CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

2018
总第689期
03

RMB30元/HK$40元
国内统一刊号:CN11-4542/P
邮发代号:2-806
www.dili360.com

中国国家地理

K9/8

封面文章

航拍峨眉
这是他的朝圣方式

主打文章

夜海幼影
不是萌，是为了生存

宝鸡又挖青铜器：这次验证了姜太公的传说

这里盛产草原好汉

瑚“移民”建新家

山中被忽略的生物

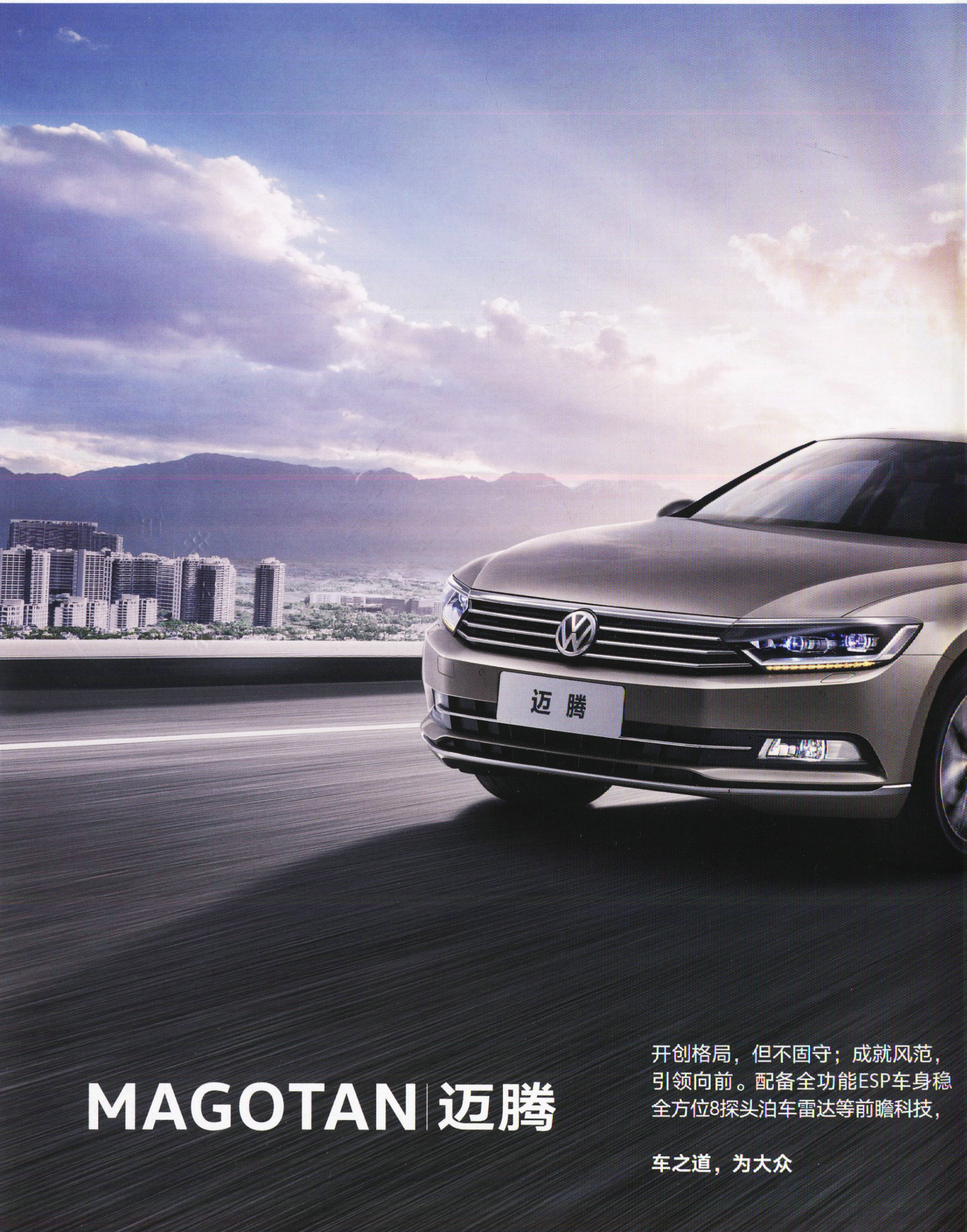
穿山甲告急：害羞的生物怎敌不害臊的人

0100400838360X

ISSN 1009-6337
03>
9 771009 633001

一汽-大众
FAW-VOLKSWAGEN

CCTV
国家品牌计划
TOP品牌



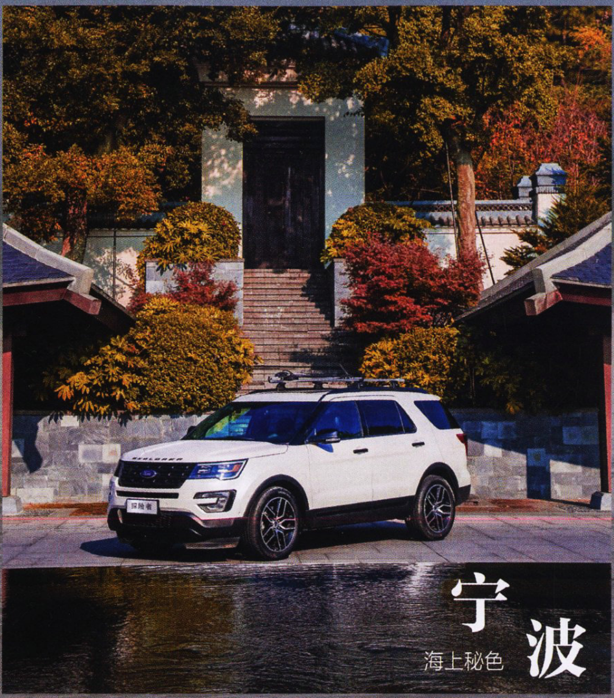
中国　长春　www.faw-vw.com　vw.faw-vw.com　客户关怀热线：4008-171-888

Ford
进无止境
探心境界
享福特探险者
探险者
探险越千年，驰骋东南。
莫言繁盛难再现，海丝涌潮舞翩跹，旧梦盼圆。
这一次，我们和福特探险者一起，展开古老的海上丝绸之路画卷，从海上零公里处出发，探寻海上秘色的遗迹，发现海不扬波的秘密，将文化、历史与旅行、生活享受相结合，征服未知路途，自在品味轻奢休闲时光，体验高品质的文化之旅。
人在城市，心却在探险

泉州

海上零公里

“州南有海浩无穷，每岁造舟通异域”，千年以前，已经成为世界大港的泉州，曾经就是海上丝绸之路的起点。我们从“海上丝绸之路的第一座灯塔”驱车前往惠安海滩或一路北去，辗转探寻安溪茶和永春“舶来香”，以“探”为舟、以“享”为桨，重温古航路，品味不同的生活。



宁波

海上秘色

“商舶往来，物货丰衍”，越过海洋，宁波是有着文化交流与碰撞的历史摇篮，更成为了欧洲、日本神往的东方大港。面对这座底蕴深厚的海港城市，我们继续循迹海上丝绸之路，来一场有关于秘色青瓷和悠远文明的探享之旅。在古城青砖黛瓦里漫游、纵情慈溪沿山公路之一的横筋线、于东钱湖畔垂钓赏渔歌唱晚，偷得浮生几日闲……

“海不扬波”是广州南海神庙的坊题，作为中国四大海神庙中保存下来的规模宏大且较为完整的海神庙，几千年前中国和世界海上贸易往来中，中外海舶出入广州，都要到南海神庙拜祭以祈求海神保佑出入平安，一帆风顺。这一次，探险者前来广州寻迹“海上丝绸之路”，探享这座世界交通史上2000年长盛不衰的大港，中国古代海上丝绸之路的发祥地，更是中华民族文化与岭南文化的传扬使者——或者亦有不少惊喜。

广州

海不扬波

终点，不只是在于没人去过的坐标；
出发，心怀力量，全世界都在脚下。

即刻扫描
获取完整版福特探享指南

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

《中国国家地理》杂志·月刊·1950年1月创刊·每月7日出版
国际标准刊号 / ISSN 1009-6337 **国内统一刊号** / CN11-4542/P **广告证** / 京朝工商广字第0036号
编辑出版 / 《中国国家地理》杂志社
社址 / 北京市朝阳区安外大屯路甲11号地理科学馆 **邮政编码** / 100101
E-mail / cng@cng.com.cn **网址** / www.dili360.com
总机 / (010)64865566-376 **会员热线** / 4006521360
主管 / 中国科学院 **主办** / 中国科学院地理科学与资源研究所·中国地理学会

CONSULTANT 顾问

王文澜 冯骥才 孙鸿烈 李乐诗 茹遂初 唐登银
秦大河 黄效文 谭兆璋 薛凤旋 张子扬 刘纪远

科学总指导 / 葛全胜
社长·总编 / 李栓科
执行总编 / 单之蔷

EDITORIAL DEPARTMENT 编辑部

主编 / 单之蔷(兼)
内容总监 / 刘晶 **设计总监** / 介彬 **图片总监** / 王彤
资深编辑 / 李志华
编辑 / 高新宇 陈惊鸿 张璇 骆凡 马子雷
李欧 康静 雷东军
特聘编辑 / 刘乾坤
校对 / 陆凤山 李成林
美术编辑 / 李晟(兼印务) 崔晓琳
图片编辑 / 吴敬 马宏杰 王宁 宋文
地图编辑 / 陈云 王岩
繁体版协调 / 骆凡
英文版主编 / 刘晶(兼)
英文版编辑 / 李润萍 金畅南
E-mail / bjb@cng.com.cn
传真 / (010)64842217
行政部 / 江郁(主任) 吕鑫 刘景欣 孙媛媛 鲁娜 冯文潇

NEW MEDIA DEPARTMENT 新媒体部

总经理 / 才华烨
副总经理 / 闫瑞杰
市场总监 / 李曦
网站主管 / 卢建爽 **微信主管** / 杨静 **项目主管** / 王威
电话 (010)64889218·64869398

ADVERTISING AGENCY 广告代理

北京全景国家地理广告有限公司
总经理 / 高颖
副总经理 / 黄志鹏 陈辉
客户部 / 邢蕾 史楠 张雨潇 伏亚丽 赵雅靓
策划部 / 乔涵 洪玥 刘秀阳
广告热线 (010)64848933·2007·1815
(010)64865566·290·289·256
传真 (010)64842066

BPA 本刊发行量经BPA国际媒体认证公司认证

中国国家地理·官方客户端

汇聚杂志内容 尊享"随行读、随心读"全新体验
手机扫描二维码或登录第三方应用市场
搜索"中国国家地理"即可下载安装

中国国家地理·微信订阅号

扫描二维码或搜索微信号"dili360"
关注中国国家地理微信订阅号

中国国家地理·官方微博

扫描二维码或搜索"中国国家地理"
关注中国国家地理官方微博

中国国家地理·手机视频

探索未知世界 寻觅自然奇观
观看方式
安卓手机用户 下载"咪咕视频"客户端:
导航>合作专区>中国国家地理
即可安装中国国家地理手机视频客户端
无限精彩 尽在中国国家地理手机视频
观看节目2元/条 包月15元/月(不含GPRS流量费)

中国国家地理·荣誉

第二届中国出版政府奖期刊奖
国家新闻出版广电总局

新闻出版"走出去"先进单位
国家新闻出版广电总局

数字出版转型示范单位
国家新闻出版广电总局

"百强报刊"
国家新闻出版广电总局

"中国最美期刊"
中国(武汉)期刊交易博览会组委会

中文报刊海外发行最受海外读者欢迎TOP50
中国国际图书贸易集团

中国邮政发行报刊百强排行榜
中国邮政集团公司报刊发行局

国家百种重点期刊
国家新闻出版广电总局

新中国60年最具影响力的期刊
中国期刊协会

最具品牌传播价值期刊
中国品牌与传播大会

最受广告主青睐的杂志
国新出版物数据调查中心

中国标杆品牌
哥伦比亚新闻评论

中国邮政发行畅销报刊
中国邮政集团公司

BREAKFAST
必胜客早餐
开启阳光一整天
7:30 to 10:30 am
必胜客
火腿芝士帕尼尼
免费续杯
Free Refill
套餐内更多
饮料可选择
早餐套餐
¥19元起
广告
●产品及包装以实物为准，套餐内产品及产品组合以餐厅实际供应为准 ●部分城市餐厅不供应必胜客早餐，详情请查询www.pizzahut.com.cn●早餐套餐内所有饮料均可免费续杯（限续同款饮料，仅限上午7:30-10:30）●早餐供应时间为：上午7:30-10:30
●个别品项和价格以及供应时间因市场差异会有所不同，具体情况以餐厅菜单公示为准 ●“/”系列对于所列品项任选一款；白吐司可选配黄油或者草莓酱 ●早餐沙拉中的蔬菜会随季节变化做相应调整，产品以实物为准●以上价格仅适用于本餐厅，具体产品及价格详见店内菜单

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

CIRCULATION AGENCY 发行服务

北京全景地理书刊发行有限公司
总经理 / 李宁
发行部 / 吴超 盛文武 宋丽娟 王洪武 袁荣荣
国内发行 / 北京报刊发行局
订购处 / 全国各地邮局 • **邮发代号** / 2-806
国外发行 / 中国国际图书贸易总公司 • **代号** / M80
发行热线 (010) 64849250
传真 (010) 64841987
会员热线 (010) 64879277 • 64806269
E-mail / hyb@cng.com.cn

SCIENTIFIC EXPEDITION 科学考察部

陈辉(主任) 邢悦 陈锐 刘洋
电话 / 传真 (010) 64852136

BRAND EXTENSION 品牌发展

王杰(主任) 郭晓冬 冯亚楠
电话 / 传真 (010) 64842136

MEDIA & TV CENTER 影视中心

北京全景国家地理影视有限公司
总经理 / 孙钢
电话 (010) 64983156 • 64982153 • 64982142
传真 (010) 64985211

BOOK PUBLISH DEPARTMENT 图书部

北京全景地理书业有限公司
总经理 / 陈沂欢
电话 (010) 82842695 • 82845677
传真 (010) 82841175

香港代表处 / 香港全景国家地理传媒有限公司
地址 / 香港湾仔告士打道151号资本中心11楼全层
网址 / http://hk.dili360.com

繁体字版
市场合作 / E-mail bd@cng.com.hk
订阅服务 / E-mail cs@cng.com.hk
电话 / 香港 (852) 98066887 大陆(8620) 87533180
传真 / 香港 (852) 30139084 大陆(8620) 87533992

制版 / 北京美光制版有限公司
印刷 / 中华商务联合印刷(广东)有限公司
分印点 / 上海中华商务联合印刷有限公司
北京华联印刷有限公司
湖南新华精品印务有限公司

广告目录
ADVERTISEMENT CONTENTS

第一跨页	一汽-大众
第二跨页	福特探险者
版权对页	Pizza Hut 必胜客
版权对页	ADIDAS 阿迪达斯
P12-P13	奥园英德巧克力甜蜜小镇
P28-P29	重庆市石柱土家族自治县
P115	【生命图志】个人基因组服务
封　底	大众进口汽车T6迈特威探索版
区域夹带	玉溪专刊

版权声明
COPYRIGHT ANNOUNCEMENT

本刊发表的文字、图片、地图、光盘等的版权归《中国国家地理》杂志社所有,未经本社书面许可,不得为任何目的、以任何形式或手段复制、翻印及传播,本刊保留一切法律追究的权利。

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted for any purpose, in any forms or by any means, unauthorized copying, reproduction , hiring public performance and broadcasting without the prior written permission of the publishers are prohibited.

特别承诺

本刊凡出现印装差错,一律由北京华联调换。
地址 / 北京市经济技术开发区东环北路3号北京华联印刷有限公司
邮编 / 100176 电话 / 67876655

公示

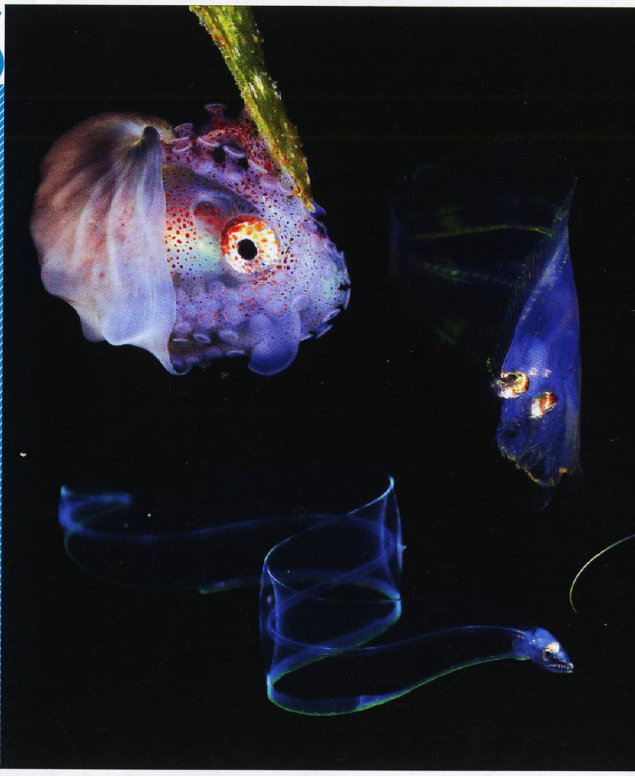
根据国家新闻出版广电总局《关于开展新闻记者证2017年度核验工作的通知》,我单位对已申领记者证的人员进行严格检验,现将我单位已领取新闻记者证人员名单进行公示。新闻出版广电行政部门举报电话为(010)83138953。

已领取新闻记者证名单:
王杰 高新宇 才华烨 刘晶 黄秀芳 陈惊鸿 刘乾坤

《中国国家地理》杂志社

由我创造
adidas TERREX
户外运动品牌
钟齐鑫
北京 · 上海 · 天津 · 成都 · 青岛 · 大连 · 沈阳 · 武汉 ·
济南 · 西安 · 合肥 · 兰州 · 郑州 · 锦州 · 长春 · 盘锦 ·
临沂 · 吉林 · 太原 · 济宁 · 通化 · 营口 · 白山 · 鞍山 ·
辽阳 · 洛阳 · 威海 · 无锡 · 烟台 · 石家庄 · 牡丹江 ·
佳木斯 · 哈尔滨 · 乌鲁木齐 · 呼和浩特
关注adidas TERREX微信
ADIDAS.COM/TERREX
广告　产品图片仅供参考，产品以实物为准

30 主打文章 FOCUS



颠覆认知!海洋生物小时候长这样

Common Sense-defying! Diving the World of Marine Creatures' Tiny Larvae

撰文·摄影 / 张帆

许多看似熟识的海洋生物，它们幼体的形态与行为，至今依然不为人知。水下摄影师张帆历时三年，趁夜幕降临，在海水中寻觅、拍摄各类生物的童年影像。至今为止，这是科学家与摄影师鲜有问津的领域。微小的生命就像点点星光，在幽暗海水中闪烁着无尽的未知与神秘。

96次航拍峨眉 50

换个角度看巴蜀名山

96 Times Aerial Photography of Emei: Another Angle of Sichuan's Famous Mountains

撰文 / 杨博 摄影 / 田捷砚

峨眉山是人们熟悉的一处佛教圣地，也是一座在地质构造上极为独特的山脉——它是一座典型断块山，山顶似一张倾斜的桌面，表面被一层厚达400多米的玄武岩所覆盖。由于一年中有300多天被云雾笼罩，因此对众多匆匆过客来说，很少有人能清晰目睹这座佛教名山的整体面貌。从1995年开始，20多年中，摄影家田捷砚乘坐直升机，96次航拍峨眉山，为我们带来了不同视角下的圣山雄姿……

中国青铜器王国露出冰山一角

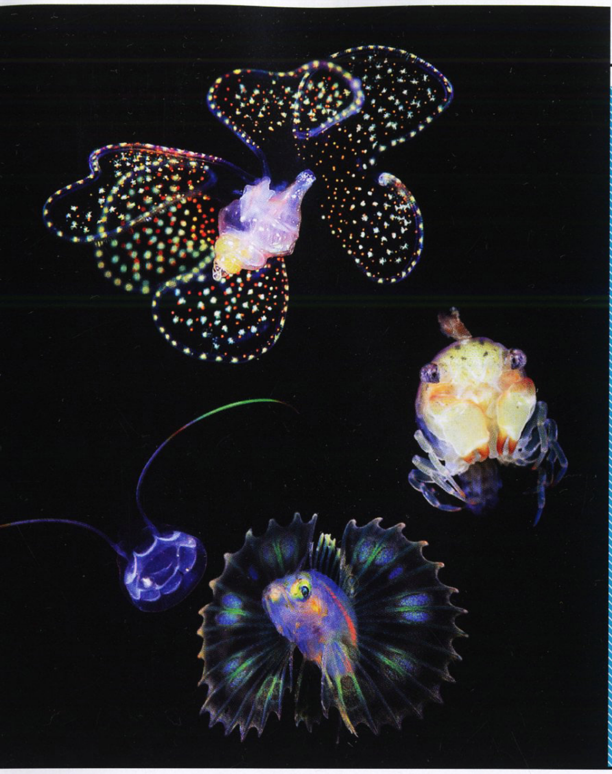
宝鸡石鼓山商周墓揭秘

The Tip of the Iceberg of China's Bronzeware: Shigushan Shang and Zhou Dynasties Tombs

撰文 / 郑晓锋
摄影 / 龙剑辉

近期文博类节目热播，各种国宝引发了人们的强烈关注。在众多国宝中，有一类器物反复出现，意义重大，堪称国宝中的国宝，那就是青铜器。陕西宝鸡，一直有着“青铜器之乡”的美誉，从古到今，这里一直密集、持久地有青铜器出世。而有关宝鸡青铜器，最新最重大的发现，当属石鼓山商周墓。从2012年被发现以来，历经几年不断发掘探索，到现在墓主身份已基本确定——这片墓葬很可能就是《封神演义》中赫赫有名的姜太公的家族墓，墓葬中的许多精美青铜器也得以第一次示于人前。

62



在涠洲岛种珊瑚

热带石珊瑚的生存实验 76

Planting Coral on Weizhou Island:
An Experiment in Tropical Stony Coral Survival

撰文 / 覃妮娜　摄影 / 蒋礼宏 等

珊瑚可以被人工“种植”，如同陆地上的植物苗圃。可为什么要种珊瑚呢？广西的涠洲岛是中国乃至世界热带珊瑚分布的北界，由于近年气候变暖的趋势，热带核心区的石珊瑚分布有向亚热带迁移的态势。于是涠洲岛变成了热带石珊瑚未来的“避难所”。科学家们在涠洲岛海域进行着人工繁育珊瑚的多项实验，那里因而成为了珊瑚生存实验的天然场地。

92 正在消失的穿山甲　国内几乎灭绝！亚洲告急！非洲告急！

Disappearing Pangolins: Nearly Extinct in China, Endangered across Asia and Africa!

寻找中国最后的穿山甲

Seeking for China’s Last Pangolins

撰文 / 左凌仁　摄影 / 董磊 等

穿山甲是一种中国人既熟悉又陌生的野生动物。长久以来，它们以食物和药物的面貌出现在我们的生活里：肉食用、甲片入药。但对于活生生的它们，我们却知之甚少。它们的命运也在这种熟悉和陌生之间，滑向了濒危的边缘。当我们想要全面了解这种动物时，在国内却几乎已经找不到了……

94

“舌尖上”的非洲穿山甲

将被吃绝的“活化石”

African Pangolins: The Living Fossil to be Consumed to Extinction

撰文 / Alexis Kriel　摄影 / APWG 等

提起穿山甲，很多人只知道它们生活在中国，然而远在万里之外的非洲却也生活着4种不同的穿山甲。虽然习性迥异，但非洲穿山甲们与它们的亚洲亲戚一样全身被覆着鳞甲，保护它们免遭大多数捕食者的威胁。可也正是因为这些价值不菲的甲片，让它们成为了盗猎者们觊觎的目标。如今非洲穿山甲正在面临一场前所未有的灭种危机，而中国人恰恰是这场悲剧的始作俑者。

106

CONTENTS

目录

乌珠穆沁

古老草原部落如何“穿越”古今

Ujimqin: Time Travels of Antiquated Grassland Tribes

撰文 / 舒泥　摄影 / 舒泥 等

乌珠穆沁是锡林郭勒草原上一个古老的蒙古族部落，族人保持着十分传统的生活方式，骑射、套马、摔跤是他们的日常游戏，牧马人是他们最景仰的职业。而当这片古老的草原不可避免地与现代都市文化发生碰撞时，乌珠穆沁人又将如何应对？

118

绿野仙踪

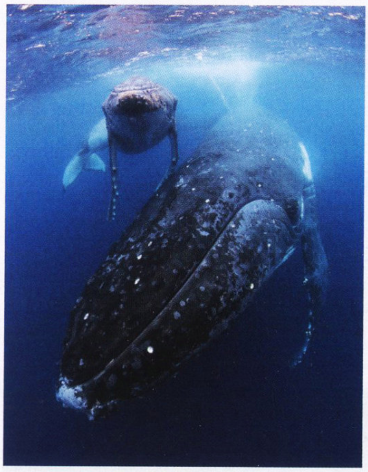
寻找长白山里的“外星生物”

Searching for “Alien Creatures” in Changbai Mountains

撰文 / 稻城　摄影 / 温仕良 等

吉林省长白山以火山地貌和植被垂直景观而闻名于世。而在长白山茫茫林海里还生活着一个神秘的家族，数量不多，却异常精彩，形似真菌却又能移动。人们对其知之甚少，甚至将其视作来自外星的物质。它们究竟是一种什么样的生物？

134



深蓝汤加

大翅鲸的伊甸园

The Kingdom of Tonga: A Paradise of Humpback Whales

撰文 / 张帆　摄影 / 张帆 等

南太平洋的汤加王国，因美妙的热带海岛风情而举世闻名。然而，当南半球渐入冬季，在海面之下，一个属于海中巨兽的精彩世界便会拉开大幕。摄影师潜入深蓝汤加，带领我们来到大翅鲸的伊甸园。

152

162

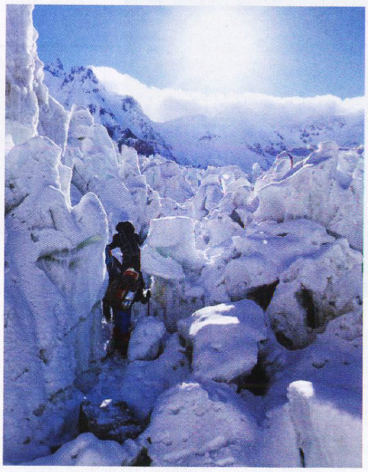
南迦帕尔巴特峰

中国登山人的荣耀与悲歌

Nanga Parbat: Glories and Elegies of Chinese Mountaineers

撰文 / 宏立　摄影 / 张梁 等

历史上，南迦帕尔巴特峰所在地区曾与中国颇有渊源，但多数国人知道这座8000米级雪山，还是源于2013年的一次恐怖袭击惨案：两名中国登山人被杀害于此。2017年10月，张梁登顶南迦帕尔巴特峰，完成了中国民间登山人未竟的梦想——登顶14座8000米级雪山。从此，中国登山人的荣耀与悲歌，在这座位于巴控克什米尔地区、被称为“杀人峰”的雪山周围流传、飘荡……



本期封面
航拍峨眉山
摄影
田捷砚

作为春节后的第一期，封面选择是在编辑部的同事们刚回来工作不久之后开始进行的。看到本期的候选封面，大家颇有精神一振之感，发现原来惊艳的封面对于“节日综合征”也有疗效。

❶ ❷ ❸ ❹

更多资讯请登录
中国国家地理网
www.dili360.com

封面一是一种黏菌。之所以叫“黏菌”，是因为它在生长期内有一段时间会呈现出黏糊糊的质地。更有趣的是，虽然看起来像真菌，但是其实它会“爬”，和动物的亲缘关系比真菌更近。这张封面既有话题性，又在唤起美感方面表现得十分出众，不过遗憾的是，此前已经做过几期菌类的稿件，人们对菌类的图片已经十分熟悉，虽然此菌非彼菌，但由于外形的相似度太高，只能委屈它退居内页了。

封面二是南迦帕尔巴特峰的冰川。在全球14座8000米级雪山中，南迦帕尔巴特峰的攀登死亡率排名第三，被称为“杀人峰”。它位于巴控克什米尔地区，名气原本只在登山者中流传，更多普通中国人知道它是因为2013年在这里发生的恐怖袭击惨案，两名中国登山人在此遇害。此次，中国登山人张梁成功登顶此峰，并由此完成了登顶全部14座8000米级雪山的壮举。这张图片成功地表现了登山者历经艰险后在视觉上得到的奖励——南迦峰上极为壮美的冰川景象。不过，作为封面，它的色调稍显暗淡，被遗憾地放弃了。

封面三是鳗鱼的幼体。当海洋生物幼体的图片第一次出现在编辑部的大屏幕上时，大家就惊叹于它们的神奇和美丽。在一片漆黑的背景中，它们就像梦幻中的生物般熠熠发光，颠覆着我们的固有认知——它们跟成年后的样子太不同了。有同事说，这些图片让他想唱“夜海中最亮的星”。鳗鱼年幼时身体透明，如果没有灯光，它会瞬间“隐身”。这次，摄影师的镜头不但找到了它，而且成功捕捉到了它蜷成一圈的一瞬。这张照片在编辑部获得了很高的人气，然而，它的美感十分个性化，是否适合作为封面？这个话题引起了讨论，几经斟酌，大家将目光转向了下一张。

下一张是封面四，一张峨眉金顶与贡嘎山的“合影”。峨眉山一年中有300多天被云雾笼罩，要想清晰拍摄其真容尚且需要等待时机，何况要同时拍到远处的“蜀山之王”贡嘎山？这张照片只能借助航拍才能实现，并且天时、地利、人和缺一不可。在最终呈现的画面中，远处的贡嘎雪山犹如连绵的白云般横亘天际，与绿色点缀的峨眉山遥相呼应，色彩明快，气质卓然，是一张堪称理想的封面“硬照”。同时，它在微博票选中得票最高，相信众多网友也从中得到了美的享受。最终，这张照片力压群雄，当选为本期封面。

SCIENTIFIC EXPEDITION
科考探险

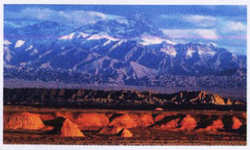
珠穆朗玛峰东坡
雪山徒步（西藏）

位于珠峰东坡的嘎玛沟被誉为“世界上最美丽的山谷”“世界十大景观之一”。至今，这片山谷鲜有人类涉足，仍保留着雪域净地的纯美与孤傲。随中国国家地理科学考察部，在专业高原野外团队的保障下，徒步珠峰东坡，探享神圣雪域。

时间／2018年5月17日至26日（10天）
费用／17800元/人（山河探享会会员98折）

报名及了解更多活动详情请扫描上方中国国家地理科学考察部官方微信号二维码
或拨打电话010-64851539
010-64852136

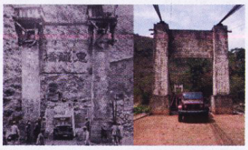
摄影／汉斯



摄影 孙胜军

河西走廊
自然 & 人文地理考察
（甘肃）

时间：2018年4月29日至5月5日（7天）
费用：16800元/人
（山河探享会会员95折）



摄影 王宁

重访滇缅公路
滇西抗战历史考察
（云南）

时间：2018年4月21日至29日（9天）
费用：18800元/人
（山河探享会会员95折）

兴全基金 AEGON-INDUSTRIAL Fund 中国国家地理大讲堂
2018.3.15 越走越野
主讲人／张宇
越野探险领队
《越野路书》后勤保障负责人

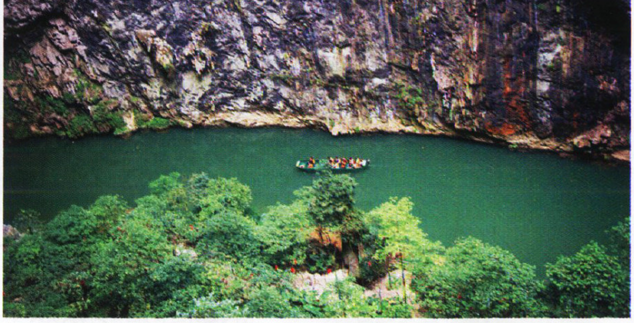
探寻千年古邑 · 纵享现代小镇

奥园英德巧克力甜蜜小镇

广东英德，因雄奇瑰丽的喀斯特地貌被誉为“小桂林”。丰富的自然资源与深厚的人文底蕴，让英德成为广东省的旅游新名片，正在建设中的奥园英德巧克力甜蜜小镇便坐落在英德市的英红镇。小镇将喀斯特地貌与英伦风情相结合，融合英德红茶、英石、温泉等多重元素，展现“画卷中的国”所应有的壮美瑰丽，打造一座融合文化旅游与生态人居的梦想之城。

瑰丽喀斯特，丰富水资源

“久在樊笼里，复得返自然”。奥园英德巧克力甜蜜小镇背靠秀才山，沿山路上行，于拐角处抬头望去，远处乍现独座或成片的喀斯特峰林，在城市的繁闹喧嚣中待了太久，这具有强烈层次感的自然景观，令人产生和陶渊明《归园田居》中相同的感触。继续前行登至山顶，远眺峰林便会发现，峰林不高却似仙台楼阁一般，在云雾缭绕中矗立。峰林环抱之中的奥园英德巧克力甜蜜小镇便坐拥着这美丽景致，仿佛在胜境之中徐徐展开一幅壮丽的画卷，恬然自得地欣赏着画卷中雄奇伟岸。



生态人居之地多山水相依，英德亦是如此，多山且富水。正在建设的奥园英德巧克力甜蜜小镇北面，就是英红镇的饮用水源保护区域——秀才山东水库，东水库为当地居民的饮用、灌溉等都提供了巨大助力。除了地表水，小镇更是对地下水资源倾注了大量精力。小镇将融合英石、温泉、草木等自然元素，打造丰富的主题温泉汤池；还将把温泉水引进项目完工后的住宅中，在“静”与“净”的私人花园或庭院里，享受环境的清幽舒适。

醇厚英红茶，奇巧英德石

英德市素有“中国英红之乡”的美称，这个粤北小城以红茶为主，因红茶扬名。简单的一杯英红茶，以其“随和”的脾性，与奶、糖甚至是果汁融合共存。漂洋过海艰难远行，英红以其浓烈的风格和优良品质蜚声海外。小镇也将打造蕴含茶元素的“英红小镇”，提取欧洲经典小镇元素，将英红文化和英伦风情相结合，于欧式建筑群中，享英红原产地的茶香之气。

英德于汉武帝时期建立县制，建制几经变迁却始终保留英石的“英”字作为地名，“中国英石之乡”的英德仍以英石为尊。英石经过自然力的长期作用，雄起伟岸、玲珑剔透，开发历史已有千年，以“奇石”之姿成为中国园林的上乘材料。奥园英德巧克力甜蜜小镇计划建设中的英石公园便依托秀才山上的天然英石。进入小镇的项目地，沿着新铺修而成的水泥步道向上走去，可以发现树丛中或隐或现的英石群落；继续上行到观景台附近，远处有峻秀的峰林伫立，而近处成片的英石丛同样吸睛。

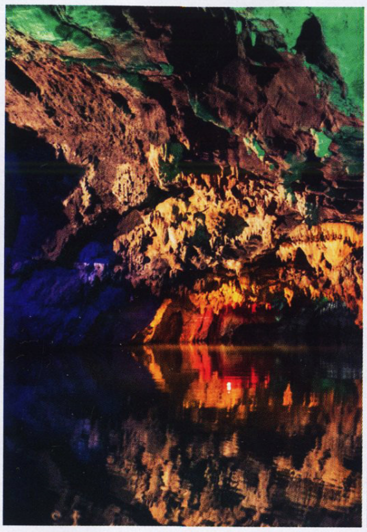
观英德景致，享特色美食

交通便捷的区域优势与丰富的喀斯特景观，使得奥园英德巧克力甜蜜小镇在建成后将实现“连日游玩不重样”，一家人住在这里除了享受小镇周边的美景与温泉，还能很方便地去游览周边的天坑、溶洞、地下河等因喀斯特地貌而形成的特色景观。

无论是明暗更迭、阴阳相衔“华南第一天坑”的天坑景观，还是灯光璀璨、风光绮丽的地下河，都讲述着积淀了万年的故事。游玩之后再尝尝当地有名的“九龙豆腐”，一层淡黄色的油皮下，米白色的豆腐香甜、嫩滑，口感细腻，一口咬下，唇齿间溢满豆子与山泉水“相遇相知”而产生的清香。

当忙碌的工作日终于结束，周末时带着全家人到这里小住几日，不再是为了度假而度假的匆匆而过，而是让周末时光丰富多彩、亲子皆宜。赏峰林盛景，品醇香红茶，享温泉疗养，游天坑溶洞，放松惬意、其乐融融。

奇形怪状的石笋倒垂着，石笋、石柱、石台、石花，或像雄鹰戏水，或像天狗食月，或像八仙过海，五颜六色的灯光将溶洞打造成璀璨的“龙宫”，为喀斯特地下河更添绮丽风光。

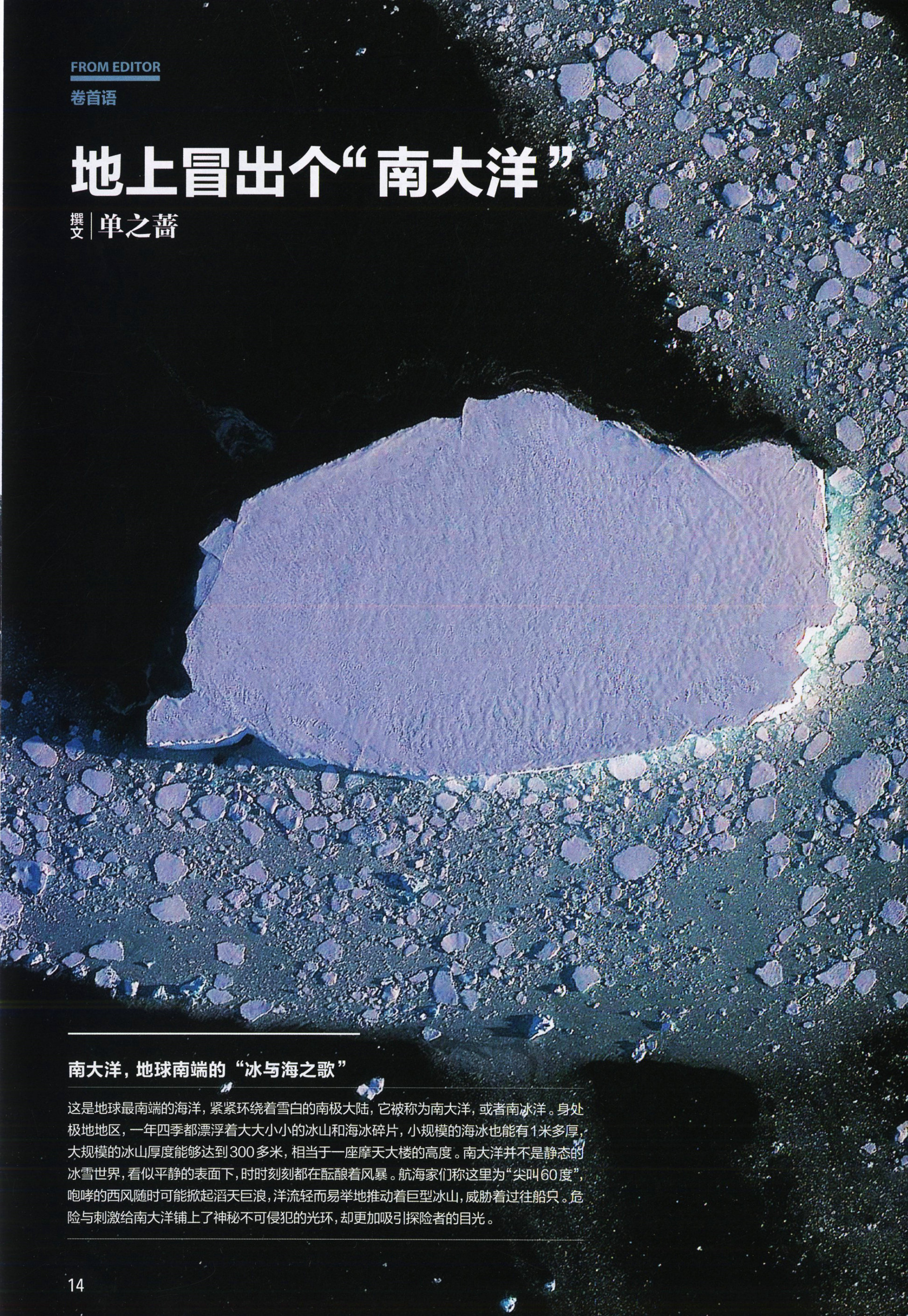


不自觉地走近，指尖轻触突兀的锋棱，坚硬、皱褶，锋利且扎手，像玫瑰花一般美丽却长刺。仔细观察，未经雕琢的天然英石便已经将“瘦、皱、露、透”的特点一一展现，奇巧嶙峋、晶莹剔透，仿佛山坡上盛开着朵朵石花。

广告

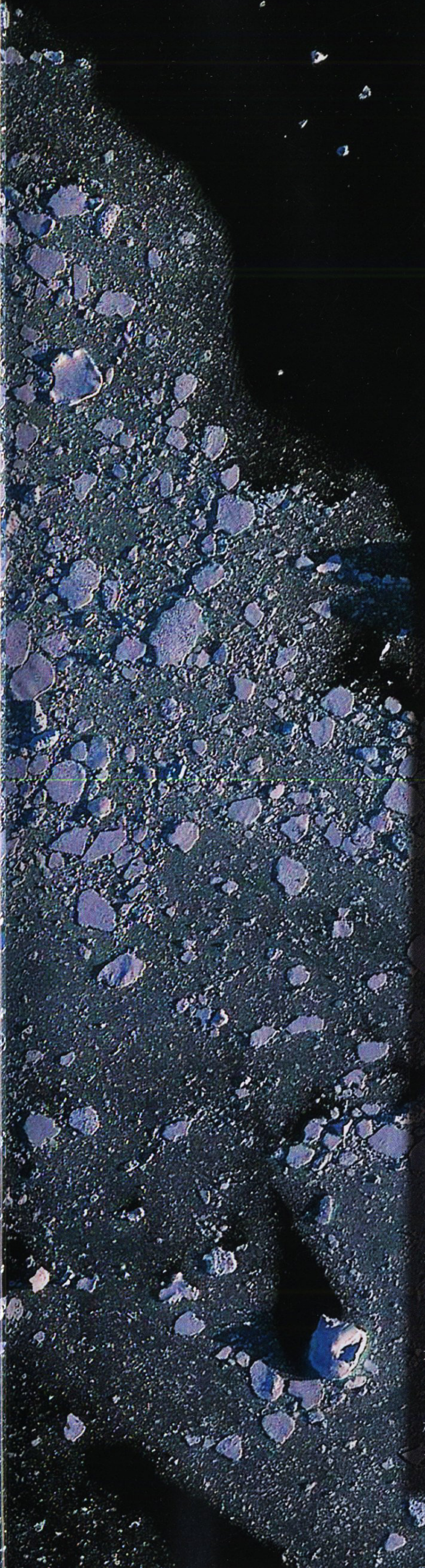
地上冒出个“南大洋”

撰文 | 单之蔷



南大洋，地球南端的“冰与海之歌”

这是地球最南端的海洋，紧紧环绕着雪白的南极大陆，它被称为南大洋，或者南冰洋。身处极地地区，一年四季都漂浮着大大小小的冰山和海冰碎片，小规模的海冰也能有1米多厚，大规模的冰山厚度能够达到300多米，相当于一座摩天大楼的高度。南大洋并不是静态的冰雪世界，看似平静的表面下，时时刻刻都在酝酿着风暴。航海家们称这里为“尖叫60度”，咆哮的西风随时可能掀起滔天巨浪，洋流轻而易举地推动着巨型冰山，威胁着过往船只。危险与刺激给南大洋铺上了神秘不可侵犯的光环，却更加吸引探险者的目光。



地球上大洋有几个？5个，而不是4个

今天我说的这个“南大洋”，不是西班牙人巴尔沃亚发现的那个南大洋。奥地利作家茨威格在《人类群星闪耀时》这本书中，写了巴尔沃亚1513年第一个发现了太平洋（当然那时还不叫太平洋），并给这个大洋起了一个名字“南大洋”。因为他爬上的那座山，只能看到南面的大洋。太平洋这个名字是1520年麦哲伦环球航行时起的。后来太平洋的叫法逐步取代了“南大洋”。

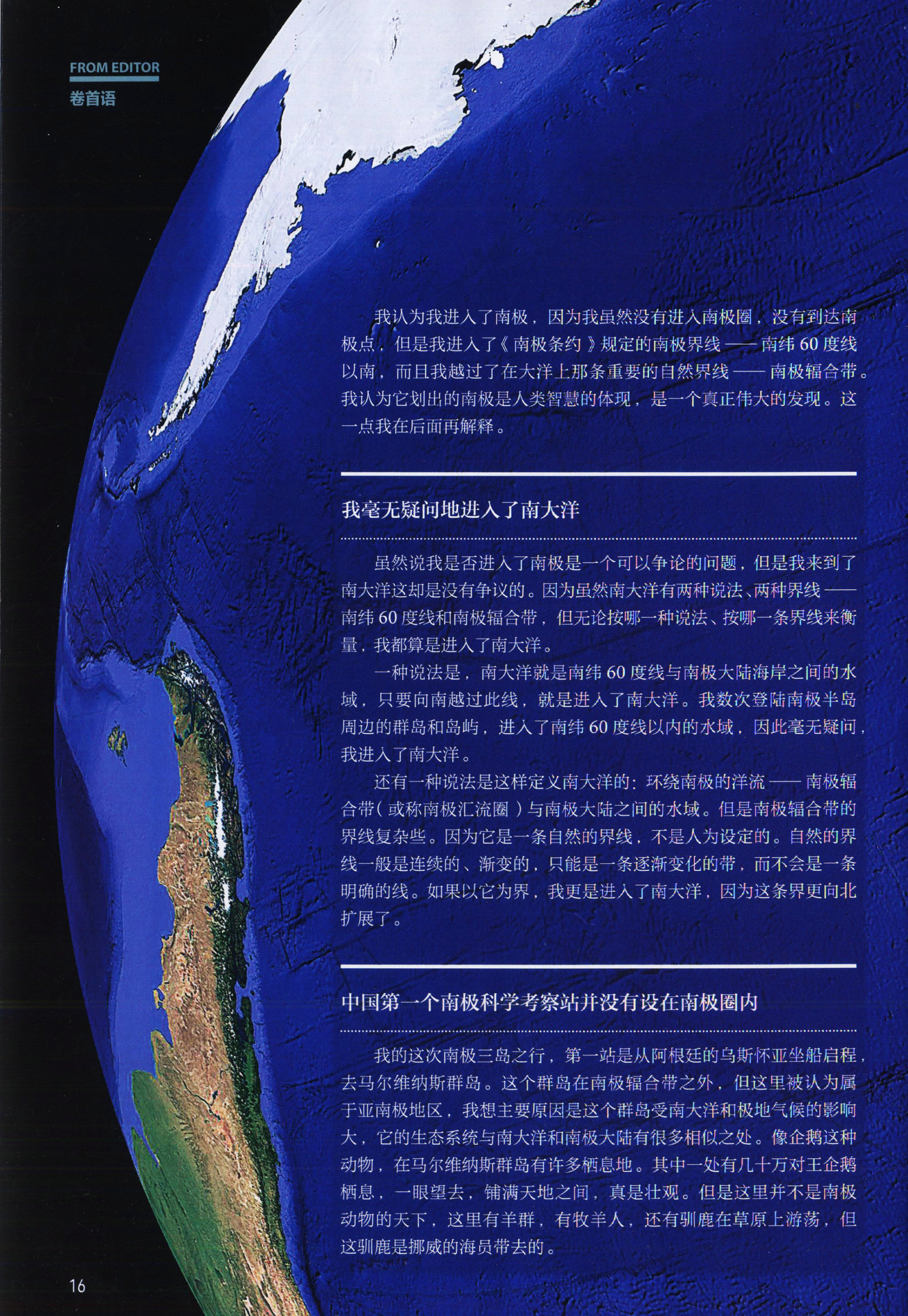
我要说的这个南大洋是环绕南极洲的海洋。现在大多数国家都承认这个南大洋（也有把南大洋叫“南冰洋”的）。在中国，没见到公开否认南大洋的正式文本，但是我把手头中国出版的地图册，一直到2016年修订的世界地图册，都翻了一下，确实都没有南大洋。因此中国人不知道地球上有个南大洋也就不奇怪了。但是中国科学院和国家海洋局却有南大洋的科研项目。

地球上有几大洋？大多数中国人会回答：四大洋——太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。过去（大致是指2002年以前）你这样回答，是可以的，因为那时人们对南大洋这个提法还是有不同意见的。不过现在可以说，南大洋这个概念在有关组织（比如国际海道测量组织IHO）和海洋专家间已经形成了共识：四大洋中要加上一个南大洋，地球上有五大洋。如果按面积排序，它们从大到小的顺序是这样的：太平洋、大西洋、印度洋、南大洋、北冰洋。

我到了南极了吗？这是一个疑问

2017年11月我去了南极三岛（马尔维纳斯群岛、南乔治亚岛、南极半岛），天天都在和南大洋打交道。说来好笑，我确切地知道我来到了南大洋，但我是否到了南极还是一个困扰我的问题。因为南极这个概念，大概有这样几层意思：一是指南极圈——南纬66.5度线以内的区域（历史上确实有过把南极定义为南极圈内的区域的时代），二是指南极点，三是指南极大陆，四是指《南极条约》所约定和管辖的范围——南纬60度线以南的区域。试想一下，在没有划出南大洋，没有《南极条约》的时代，所谓南极只能是指南极圈内的地区，或者是南极大陆（南极大陆大都在圈内，只有南极半岛一部分伸出圈外）。因此没进入南极圈，就可以认为没有进入南极。

我这次没有进入南极圈，没有到达南极点，如果我不了解世界有个南大洋和《南极条约》，那么我是否到达了南极真是一个问题了。幸好我知道有个南大洋，我也了解《南极条约》。因为按照南极概念的前两层意思，我没有进入南极；按照后两层意思，我进入了南极。



我认为我进入了南极，因为我虽然没有进入南极圈，没有到达南极点，但是我进入了《南极条约》规定的南极界线——南纬60度线以南，而且我越过了在大洋上那条重要的自然界线——南极辐合带。我认为它划出的南极是人类智慧的体现，是一个真正伟大的发现。这一点我在后面再解释。

我毫无疑问地进入了南大洋

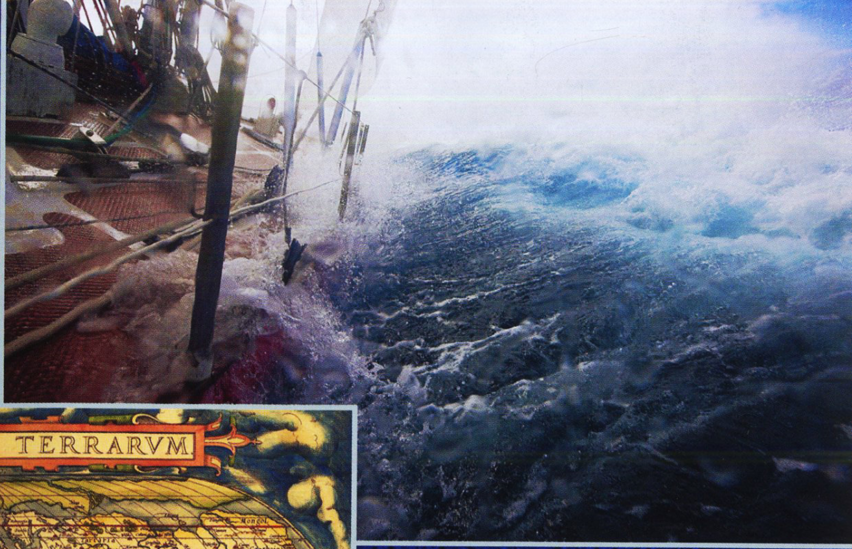
虽然说我是否进入了南极是一个可以争论的问题，但是我来到了南大洋这却是没有争议的。因为虽然南大洋有两种说法、两种界线——南纬60度线和南极辐合带，但无论按哪一种说法、按哪一条界线来衡量，我都算是进入了南大洋。

一种说法是，南大洋就是南纬60度线与南极大陆海岸之间的水域，只要向南越过此线，就是进入了南大洋。我数次登陆南极半岛周边的群岛和岛屿，进入了南纬60度线以内的水域，因此毫无疑问，我进入了南大洋。

还有一种说法是这样定义南大洋的：环绕南极的洋流——南极辐合带（或称南极汇流圈）与南极大陆之间的水域。但是南极辐合带的界线复杂些。因为它是一条自然的界线，不是人为设定的。自然的界线一般是连续的、渐变的，只能是一条逐渐变化的带，而不会是一条明确的线。如果以它为界，我更是进入了南大洋，因为这条界更向北扩展了。

中国第一个南极科学考察站并没有设在南极圈内

我的这次南极三岛之行，第一站是从阿根廷的乌斯怀亚坐船启程，去马尔维纳斯群岛。这个群岛在南极辐合带之外，但这里被认为属于亚南极地区，我想主要原因是这个群岛受南大洋和极地气候的影响大，它的生态系统与南大洋和南极大陆有很多相似之处。像企鹅这种动物，在马尔维纳斯群岛有许多栖息地。其中一处有几十万对王企鹅栖息，一眼望去，铺满天地之间，真是壮观。但是这里并不是南极动物的天下，这里有羊群，有牧羊人，还有驯鹿在草原上游荡，但这驯鹿是挪威的海员带去的。



咆哮的德雷克海峡，南美与南极大陆间的天堑

16世纪是地理大发现的时期，1520年麦哲伦发现了沟通大西洋和太平洋的麦哲伦海峡，1570年，最早的现代地图集出版了，当时的地理学家们就意识到了在地球的南端有一片神秘大陆的存在，并且认为大陆与南美洲相连。此时的人们并没有想到，南端还有一片广阔的海洋（左图）。

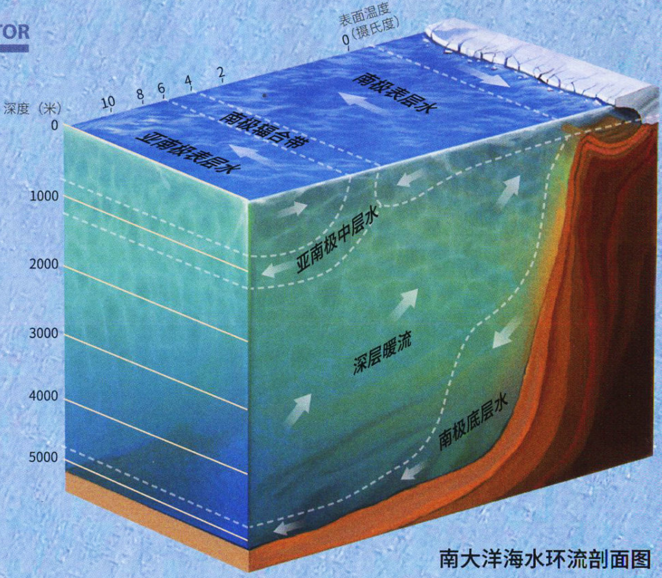
1578年，英国探险家德雷克沿着南美洲西海岸向南探险，发现了南美洲尽头的德雷克海峡，但是风急浪高的德雷克海峡超出了他的想象，让这位经验丰富的老船长也望而却步，他没有通过德雷克海峡，而是经过麦哲伦海峡去大西洋了。直到1616年，荷兰探险家威廉·斯豪滕第一个通过了这片海峡，为纪念他，后人以他的家乡命名了南美洲最南端，称为合恩角。从合恩角，向南穿过德雷克海峡，就能到达梦想中的南极大陆了，会这么简单吗？不会。南大洋的风浪之大，是所有航海家的噩梦，而德雷克海峡更是其中的佼佼者，终年咆哮的狂风巨浪，吞没了无数的船只，不愧为守护南极的天堑（上图 摄影／Paul Nicklen）。

离开马尔维纳斯群岛，我们的船向东南方向航行，到达了南乔治亚岛。这个岛地处南纬53度至55度之间，已在南极辐合带内，就是说进入了自然意义上的南大洋。你从直觉上就会感受到这里是南极：到处是冰雪皑皑的山峰，一道道冰川直逼大海，南极那些标志性的动物——企鹅、海豹、海狗铺满了海滩……这样看来，南极辐合带真正划出了南极。

接下来，我们的船驶向南极半岛，确切地说是驶向南极大陆那条向北伸出的长长的尾巴。南极半岛在地图上因比例尺小所以看起来像是一条长尾巴，其实是一片巨大的区域，最窄处也有20多公里。我们登陆了周边几个群岛，在南设得兰群岛我们拜访了中国的长城站。这是中国在南极设立的第一个科学考察站。

长城站在南设得兰群岛中的乔治王岛上，并不在南极圈内。南极圈是由南纬66度34分的纬线围合，长城站位置是南纬62度13分，西经58度58分，显然不在圈内。但是长城站所在地南设得兰群岛在南极辐合带之内，因此南设得兰群岛与南极圈内的地区在气候、水文、动植物等方面有相似性。所以在此建站与在南极圈内建站并无本质的差别。其实如果用南极辐合带作为南大洋和南极地区的北界，问题就更好理解了，因为南极辐合带划出了一个自然上具有某种相似性的区域。

本来我一直纠结于我来一趟南极，竟然没有进入南极圈，还没有体验到极昼极夜现象，很是遗憾。但是在长城站，我释然了。国家尚且如此，我何遗憾？



南大洋海水环流剖面图

不同水团在南极辐合带交汇

南大洋与世界上其他大洋不同，是唯一一个以洋流为界划分的大洋。它的表层洋流方向受西风带控制，形成自西向东的环流。从低纬度大洋来的深层暖流温度高、密度小，朝着南极抬升。南极大陆冰盖的冰雪融化形成的水团由于温度低、盐度低，向着北方扩散，到达南极辐合带附近，与来自低纬度温带海洋的水团或洋流相遇，交汇成亚南极中层水团。在海洋最深处，南极底层水团处于过冷水的状态，温度极低且密度高，顺着大陆架主动下沉，形成深层洋流，并且向着北方运动，加入整个海洋的洋流系统，对全球的海洋生态系统和全球气候发生着重要的作用。在南大洋主要环流成形后，南极大陆边缘产生了逆向的表层补偿流（左上图 绘图／沈轲飏）。

南纬60度线是一条备受青睐的线：它划出了南大洋和南极区

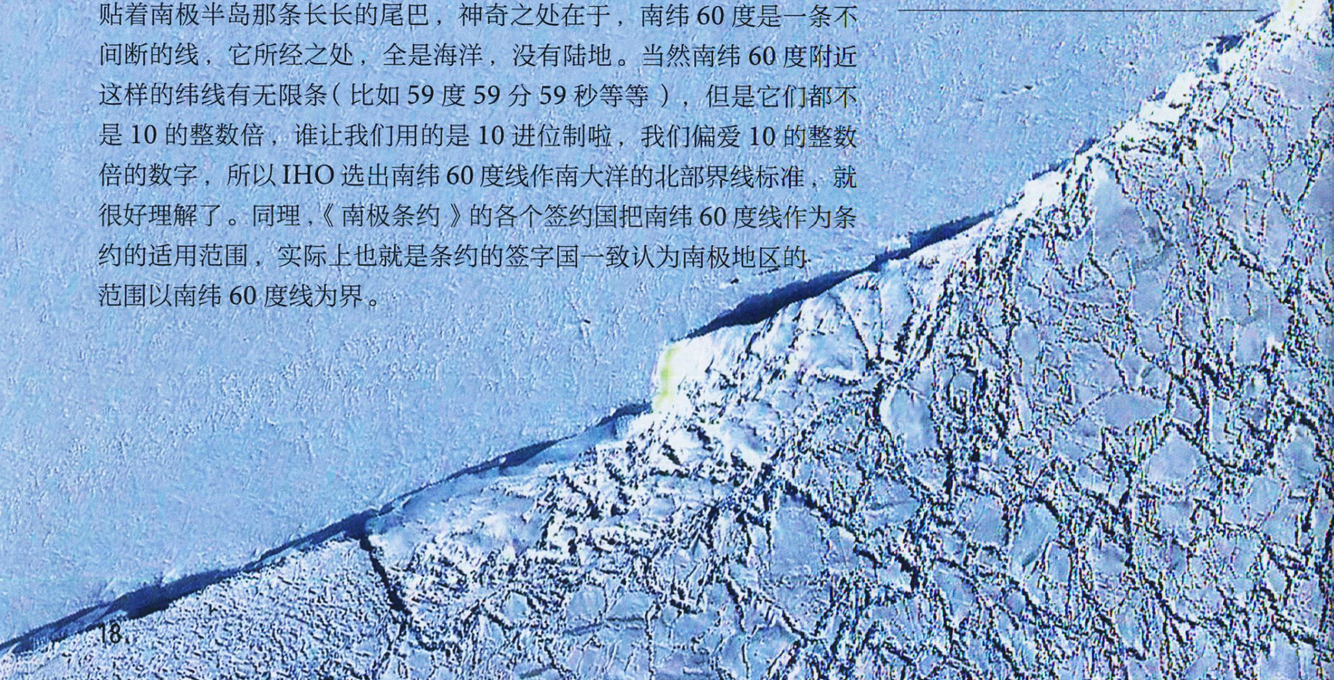
南纬 60 度线是一条神奇的线：它正好从德雷克海峡通过，而且紧贴着南极半岛那条长长的尾巴，神奇之处在于，南纬 60 度是一条不间断的线，它所经之处，全是海洋，没有陆地。当然南纬 60 度附近这样的纬线有无限条（比如 59 度 59 分 59 秒等等），但是它们都不是 10 的整数倍，谁让我们用的是 10 进位制啦，我们偏爱 10 的整数倍的数字，所以 IHO 选出南纬 60 度线作南大洋的北部界线标准，就很好理解了。同理，《南极条约》的各个签约国把南纬 60 度线作为条约的适用范围，实际上也就是条约的签字国一致认为南极地区的范围以南纬 60 度线为界。

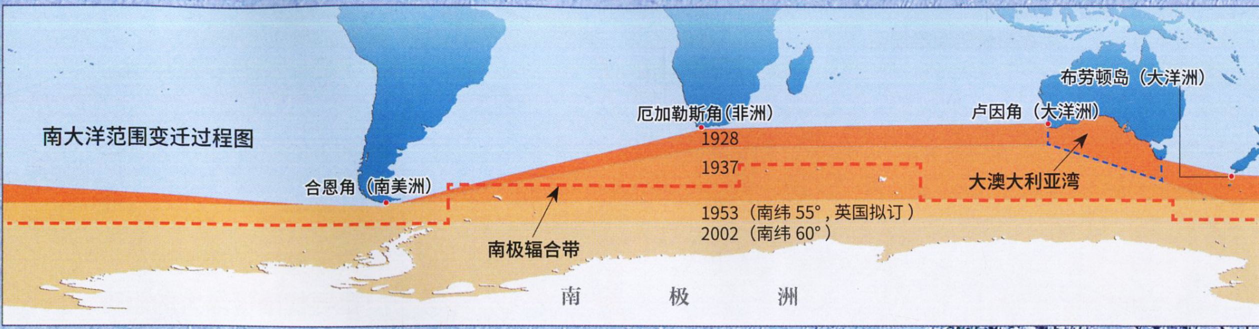
历史上的南大洋界线

南大洋的范围几经变迁。1928年，国际海道测量组织（IHO）在其出版物《海洋边界》中定义了南大洋的范围：以陆地为基础划分，南美洲最南端合恩角、非洲最南端厄加勒斯角、澳大利亚从西南的卢因角沿海岸线至东南角、新西兰的布劳顿岛相连构成南大洋最北端界线。1937年的第二版中，IHO对一些海域进行了命名并独立划分，比如大澳大利亚湾，南大洋的北边界线开始南移。1953年的第三版中省去了南大洋，一些地方水文局自己设定北端界线（英国把南纬55度作为分界）。2002年的草案版本对海洋边界进行了变革，把海定义为大洋的附属部分，正式承认南大洋并将其北端定义在南纬60度，这个纬度没有陆地和岛屿，使得60度纬线能够形成一个闭合的圆（右上图）。

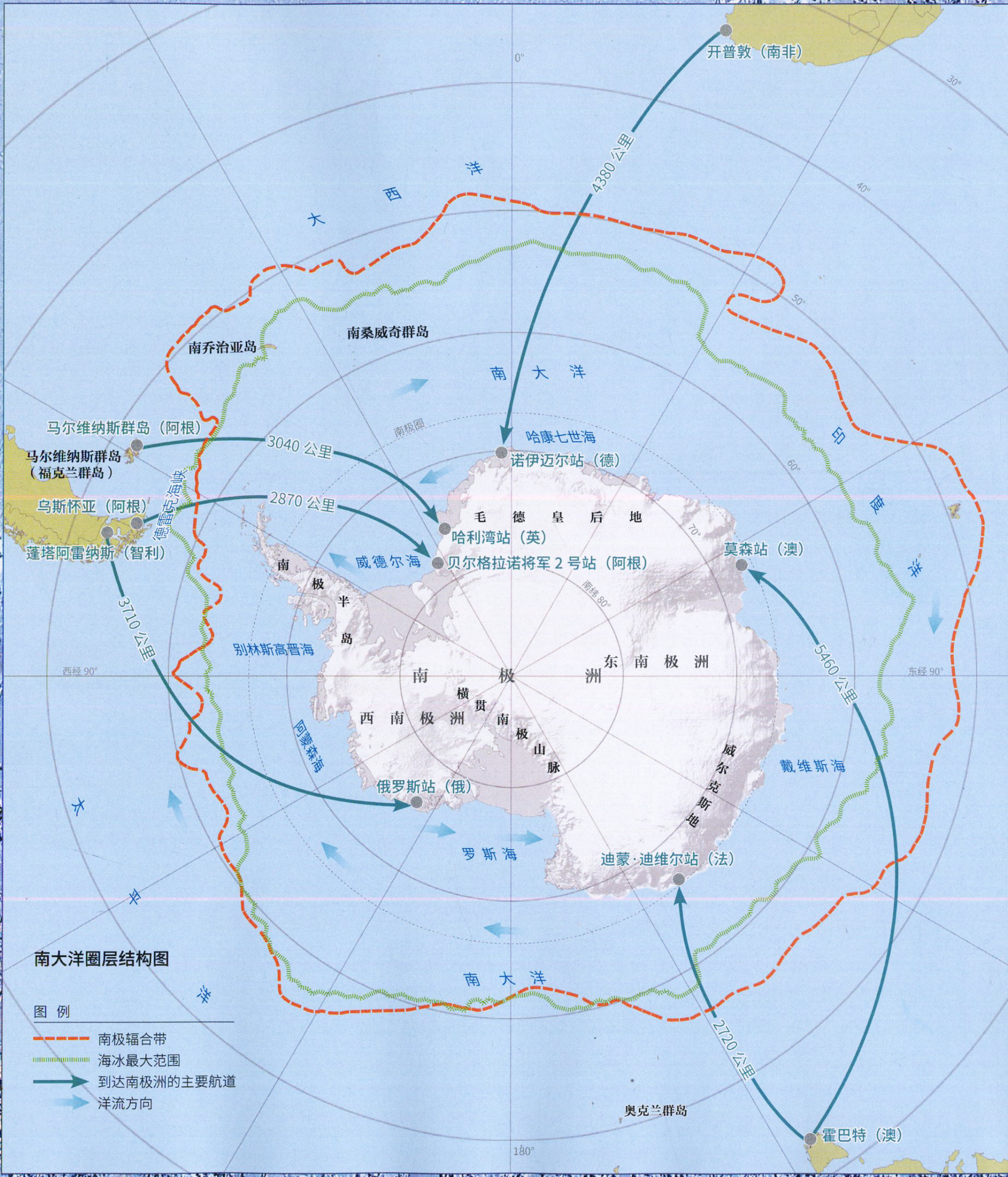
南极辐合带——自然的界线

南极辐合带是南大洋的天然分界线，是一条根据洋流和水团划分的不规则环带。总体看来，南极的圈层结构分明：辐合带以北是亚南极地区，由零星的岛屿组成；辐合带在南纬55度左右，以南就是南大洋；南纬60度以南是IHO规定的南大洋范围，也是《南极条约》保护的区域；南大洋水温近乎冰点，因此冬季的海冰几乎能占满海面；南极圈在南纬66度34分，南极圈内会出现极昼极夜现象。南美洲、非洲和大洋洲均有去往南极大陆的航道，既方便了南极科考，也能及时营救受困于南大洋的船只（右下图）。



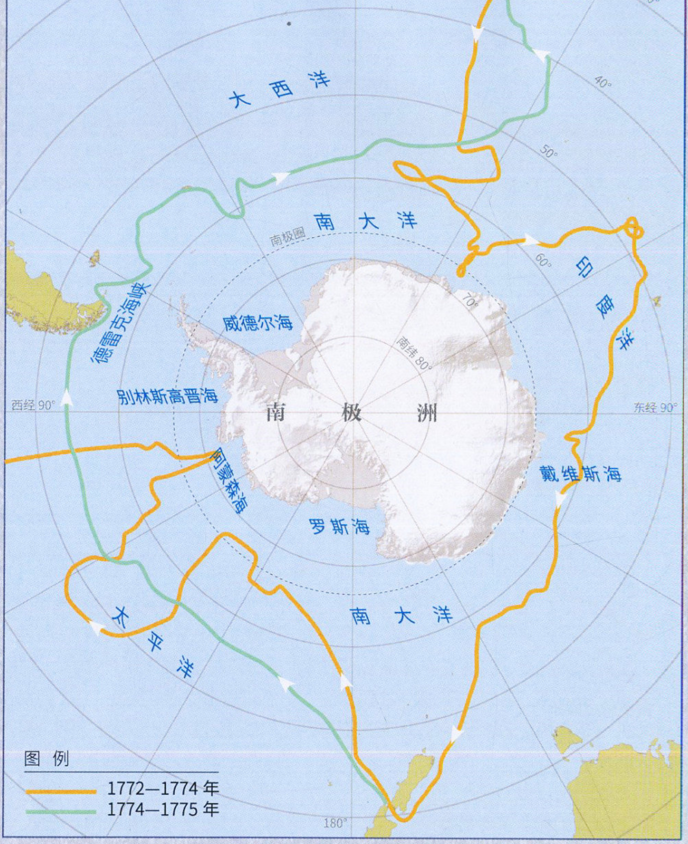


南大洋范围变迁过程图



南大洋圈层结构图

库克船长航海路线图



碎冰遍布的南大洋是寻找南极最大的阻碍

随着合恩角和德雷克海峡的发现，去探索“未知的南方大陆”成为了探险家们最热切的盼望。受雇于英国海军的詹姆斯·库克船长一生中三下太平洋，并于后两次航行中完成了绕南极航行和多次穿越南极圈的壮举，但是他与南极大陆间阻隔着重重的海冰，最终只能失望而返。库克的绕极之行虽然没有达到预期，但依旧收获颇丰，他提出并且证明了绕极环流的存在（左图）。

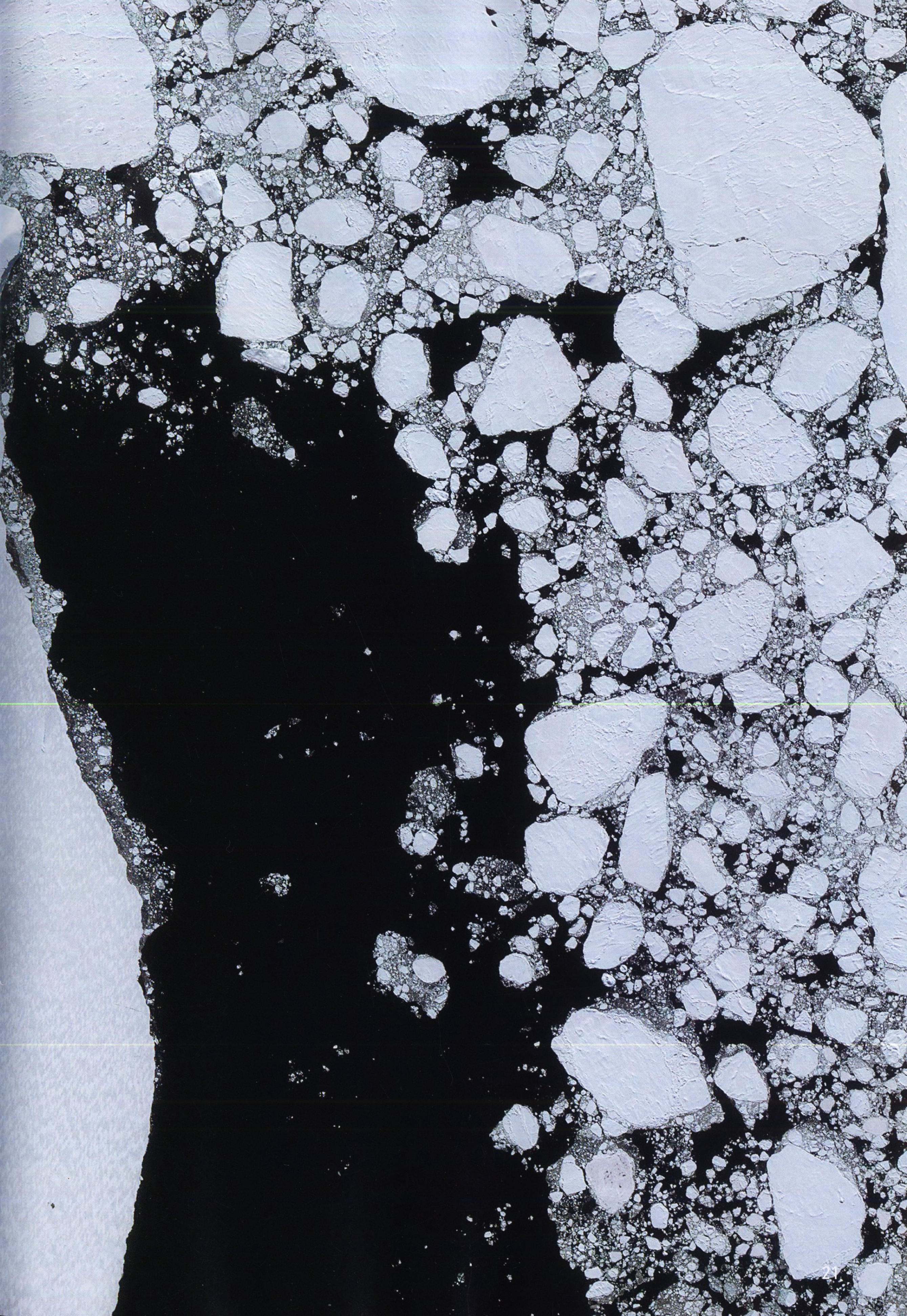
库克的航行激起了探索南大洋的热潮，探险家和偷猎者们前赴后继地想征服这片海域，但最终成功的寥寥无几。爱尔兰探险家沙克尔顿就曾多次到达南极大陆，但是像他这样的南极探险老手，也差点被南大洋吞没。他的“坚忍号”在靠近南极的过程中，被浮冰团团困住，动弹不得，只能面临沉没的结局。沙克尔顿不得已带着船员弃船逃生，最后靠着运气通过浮冰和救生艇到达了附近的岛屿，侥幸逃生。探索南大洋，是一场勇敢者的游戏（下图）。

德雷克海峡是门不是峡

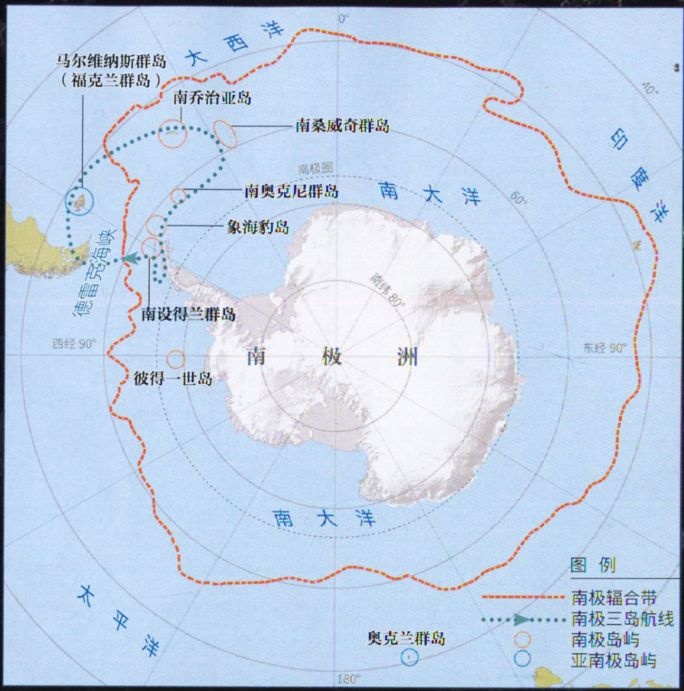
在地球南北半球的 30 度—60 度的温带之间，是西风带。这西风在帆船时代被称为“贸易风”，吹送着商人们的帆船去做贸易。但在南半球，这浩浩荡荡的西风吹出了“咆哮的 40 度”、“狂暴的 50 度”、“尖叫的 60 度”，更有意义的是，西风在南纬 60 度线附近吹出了一个南极环流（南极绕极流）。这一切得从德雷克海峡谈起。

按照地质学家的说法，地球上的各个大陆原来是一个整体，后来逐渐分开，但南美洲和南极大陆还藕断丝连地连在一起。到 2300 万年前，情况变了，南美洲和南极大陆紧拉着的手松开了。地球从北向南绵延几万公里阻挡太平洋的大陆在这里出现了一个豁口，这就是德雷克海峡。那被阻挡的洋流找到出口，在西风吹送下夺门而出。这洋流出德雷克海峡后一路向东，再无阻挡，很快绕南极大陆一周，形成首尾相接的环流，这就是南极绕极流。

德雷克海峡，叫海峡，但它与我们印象中的陆地河流上的峡谷完全不一样。河流峡谷一般是这种模样：长长的、窄窄的，两边崖壁高耸，峡谷中河流在流淌。但德雷克海峡不是这样。说来你很难相信，这海峡，宽度最宽处竟达 970 公里，大致相当于北京到西安的距离，最窄处也有 800 公里。它的长度很难估算，因为不好确定起点终点。但是各种数据中，最长的也就 300 多公里。因此它更像一道门。然而这么宽的



南大洋及周围岛屿



门，南极绕极流通过时竟然产生了狭管效应——发生拥堵现象，激起了层层巨浪，可见南极绕极流规模之大。过德雷克海峡，无人不被巨浪所震撼，我们的船过德雷克海峡时，海浪冲上餐厅的窗户，“刷”地铺满整个玻璃，“刷”地又一道道地流下来，如此反复，惊心动魄……

南极环流其规模之大，令人瞠目。它的总长 21000 多公里，是世界上最长的洋流，平均流量在 1 亿—1.5 亿立方米 / 秒，比全世界所有河流加起来的流量还大 100 多倍。

南极辐合带：把温暖的海水挡住，让南极比北极还冷

南极绕极流与南极辐合带什么关系呢？其实南极辐合带是南极绕极流的一部分，所谓辐合带就是指两种水团间接触的区域。南极辐合带以南和以北的水团，在盐分、密度、温度等方面有很大的不同。来自南极水域的海水温度低、密度大、盐分低，来自北面温暖海域的海水正好相反。就像在天空中冷暖气团相遇一样，冷的南极洋流下沉，暖的北方洋流上升，在这海水下沉和上升的剧烈混合运动中，大量的底层营养物被带到海水表层，使得南极辐合带盛产海藻、磷虾等食物链底端的生物，以磷虾为食的鱼、企鹅、海豹、鲸鱼等组成了一条完整的食物链。

南极辐合带除了造就了南大洋和南极地区种类丰富、数量庞大的海洋生物和鸟类外，还有一个作用，就是把来自北方亚热带地区的温暖海水挡住，让南极地区更加寒冷。如果仅仅从太阳辐射的热量的角度来看，南极的气温应该与北极一样，但是事实上南极比北极寒冷多了。南极圈内一片冰雪，基本没有高等植物存在，而北极圈内却有大面积的苔原，还有不冻港，甚至还有城市存在——斯瓦尔巴群岛上有挪威的朗伊尔城。

造成这种差异，主要是因为南极辐合带的存在。

南极辐合带虽然是一条带，但是科学家们还是大致划出了它的范围，这个带环绕南极一周，大致宽度为 32—48 公里，因为季节的变化等原因，此带宽度会有些波动。这条带虽然绕南极周围海域一周，但并不是像纬线一样画成一个圆，而是不规则的，在大西洋偏向北，能够到达南纬 48 度的地方，而在南极半岛附近，则向南可达南纬 61 度的地方。

地球表面 70% 以上是海洋。地球的海洋实际上是一个连在一起

狂暴的海域，神秘的岛屿，这里是海洋生物的乐园

气候严寒、风浪无情、茫茫无际，这仅仅是人类眼中的南大洋，对于企鹅、鲸鱼、海鸥等等极地生物来说，这里就是天堂。南大洋的艰苦环境造就了它们独特的生存方式。南大洋中星罗棋布的岛屿是它们的重要栖息地。以南极辐合带为界，以北是亚南极地区，以南是南极地区。亚南极地区中的马尔维纳斯群岛（英国称之为福克兰群岛）最为有名。著名的“南极三岛”旅游航线，就是从马尔维纳斯群岛开始，经过南乔治亚岛，到达南极半岛及南设得兰群岛，然后穿越过波澜壮阔的德雷克海峡，回到乌斯怀亚。

的整体，叫做世界洋。为了区别，才有了海洋的划分。按照地球表面陆地分布的形态给划分出四大洋，并没有什么技术含量。这似乎算不上人的划分，而是上帝给分的。但是南大洋的北部边界却是与太平洋、大西洋、印度洋连在一起的，为什么要把南大洋从其中划出来？这确实要给出一种说法。

这让我想起了地理学家。地理学家对人类文明一个重要的贡献，就是区划的思想和方法。这个思想的要点就是：在地球表面找出有同种性质的区域，把它们划分出来。比如把地球分为五带：热带、温带（南、北）、寒带（南、北），把中国分成三大区：青藏高原区、西北干旱区、东部季风区。

南大洋的划分体现的正是人类的这种精神。

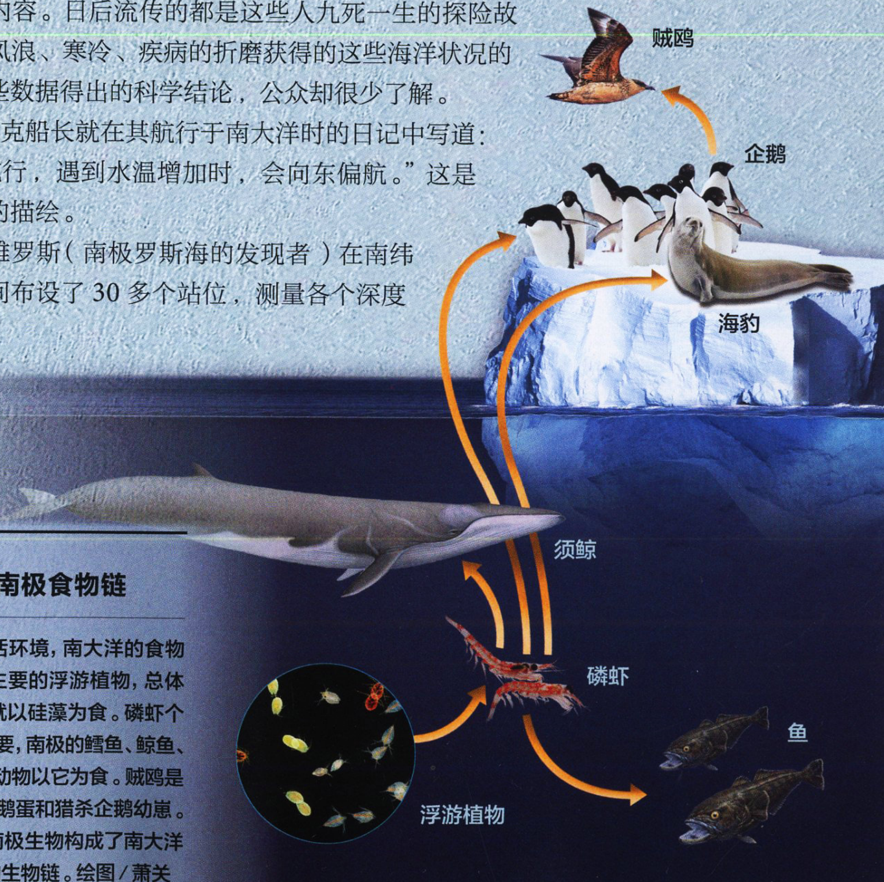
地球表面能划出个南大洋，这要归功于南极辐合带的发现。南极辐合带的发现，是一个持续不断的探索过程，是与发现南极、探索南极的那个英雄时代联系在一起的。

探险英雄们，不仅探险，而且测量

在研究南极辐合带时，我发现，在早期的南极探险中，有些探险英雄就把测量海洋物理特性的工作，列入了每天的日程。大气温度、风速、风向、海水温度、洋流流向、流速、水深及各深度的水温等都曾是他们测量的内容。日后流传的都是这些人九死一生的探险故事，而他们忍受风浪、寒冷、疾病的折磨获得的这些海洋状况的数据，以及由这些数据得出的科学结论，公众却很少了解。

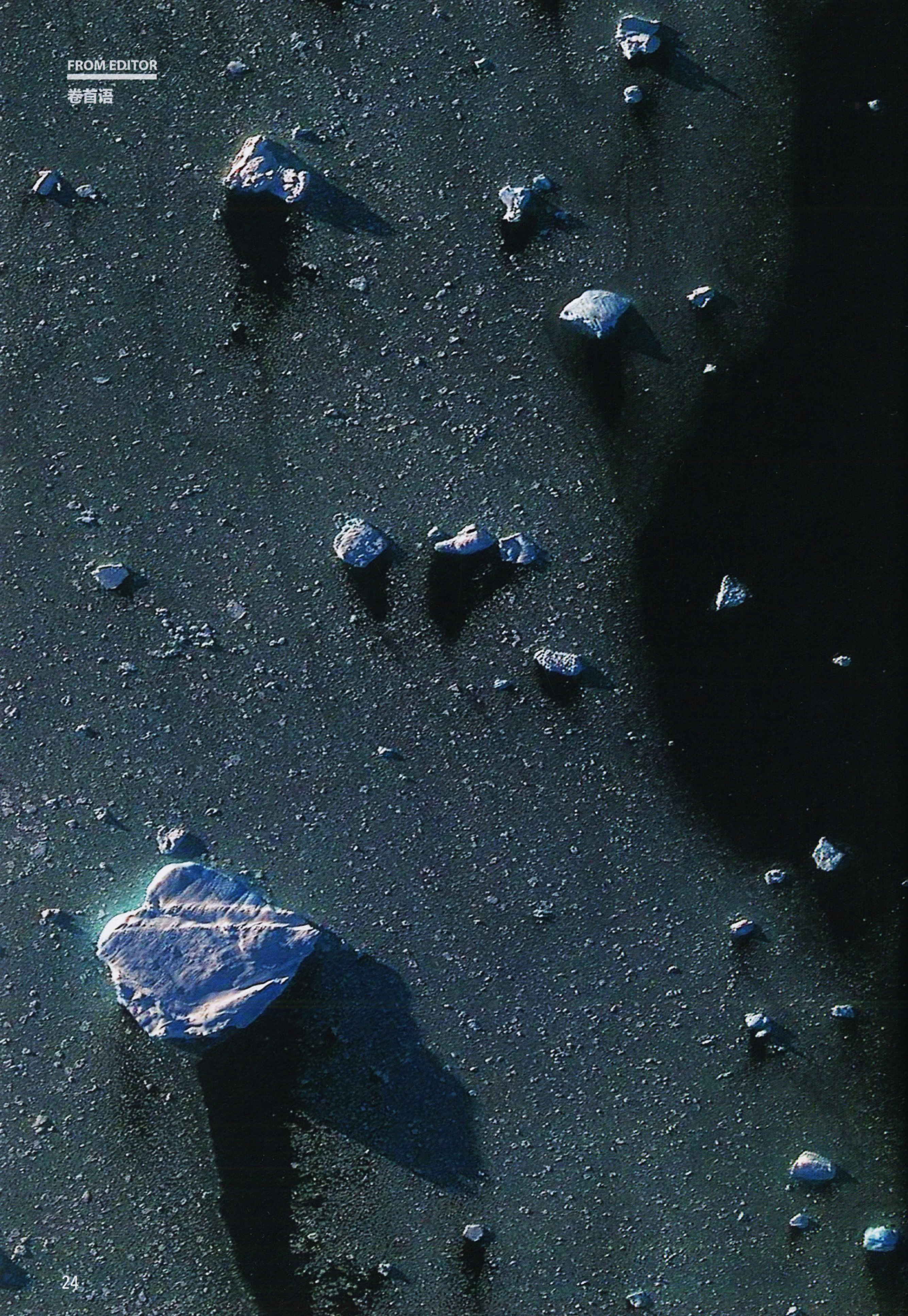
如1824年库克船长就在其航行于南大洋时的日记中写道："船向赤道方向航行，遇到水温增加时，会向东偏航。"这是对南极环流最早的描绘。

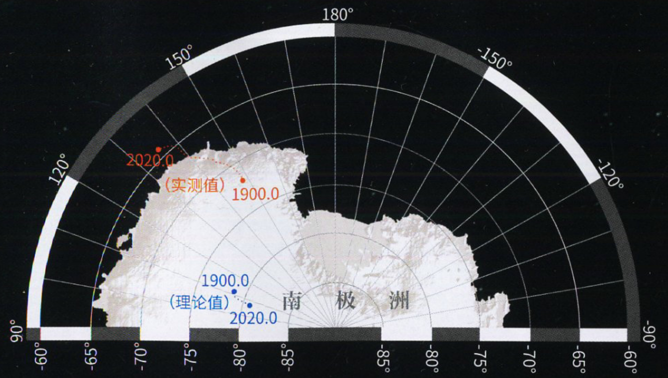
英国探险英雄罗斯（南极罗斯海的发现者）在南纬33度和77度之间布设了30多个站位，测量各个深度



以磷虾为核心的南极食物链

得益于自由自在的生活环境，南大洋的食物链比较简短。硅藻是主要的浮游植物，总体数量庞大的南极磷虾就以硅藻为食。磷虾个头虽小，地位却十分重要，南极的鳕鱼、鲸鱼、企鹅、海豹等众多肉食动物以它为食。贼鸥是企鹅的大敌，会偷食企鹅蛋和猎杀企鹅幼崽。以它们为典型代表的南极生物构成了南大洋海域简单而环环相扣的生物链。绘图／萧关



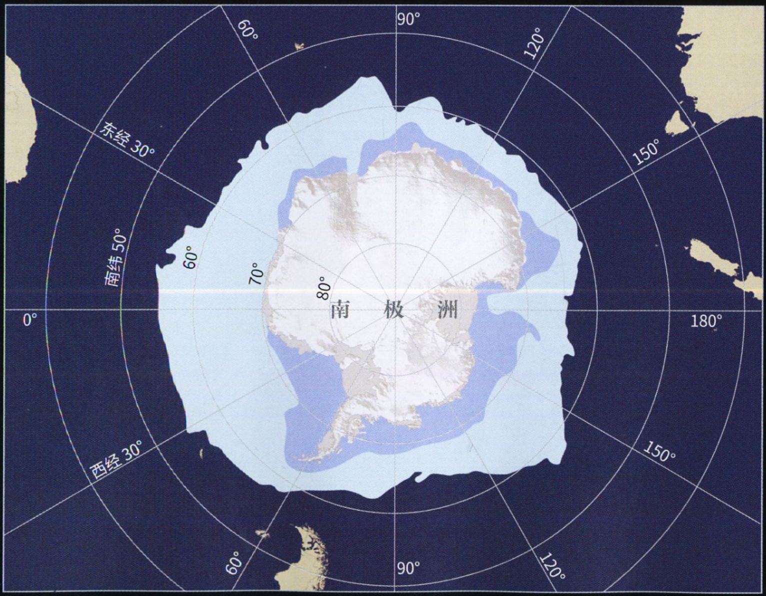


地磁南极的历年变化

海水的温度、密度、洋流流速及方向。他发现他在南纬 56 度上布置的 6 个不同点上，海水的温度是一致的。他已经发现了，当来自寒冷南极地区的冷水团遇到来自亚热带海洋的暖水团时会下沉，甚至他还意识到了南极深海的冷水层由于比重大于赤道同深度的海水，这会引发南极向赤道方向运行的深海洋流。

“他找到了一个环绕地球的均匀温度圈。他写道：因此证实了这个纬度是环绕地球的带或圈。其全部深度海水测得的平均温度形成介于海洋两大温度不同的洋盆之间的边界。”（引自《帆船时代的海洋学》P118）。上面这段引文，已经表明罗斯发现了南极辐合带——“一个环绕地球的均匀温度圈”，“介于海洋两大温度不同的洋盆之间”，这不就是今日的南极辐合带吗？

1934 年，乔治·迪肯爵士根据探险时代的数据，绘出了第一张南极辐合带的地图，并且给出了南极辐合带精确的定义：“这一环绕南极洲的洋流，位置从大西洋南纬 50 度以北到东太平洋南纬 60 度以南。既对应气候带的边界，也对应于南方海域鸟类和海洋动物的边界。稳定是其显著的特点。”为什么说稳定是其显著特点呢，因为迪肯爵士发现：罗斯发现的辐合带与现在的辐合带 100 多年了位置没有移动过。（引自《帆船时代的海洋学》P120）



南大洋海冰的面积变化

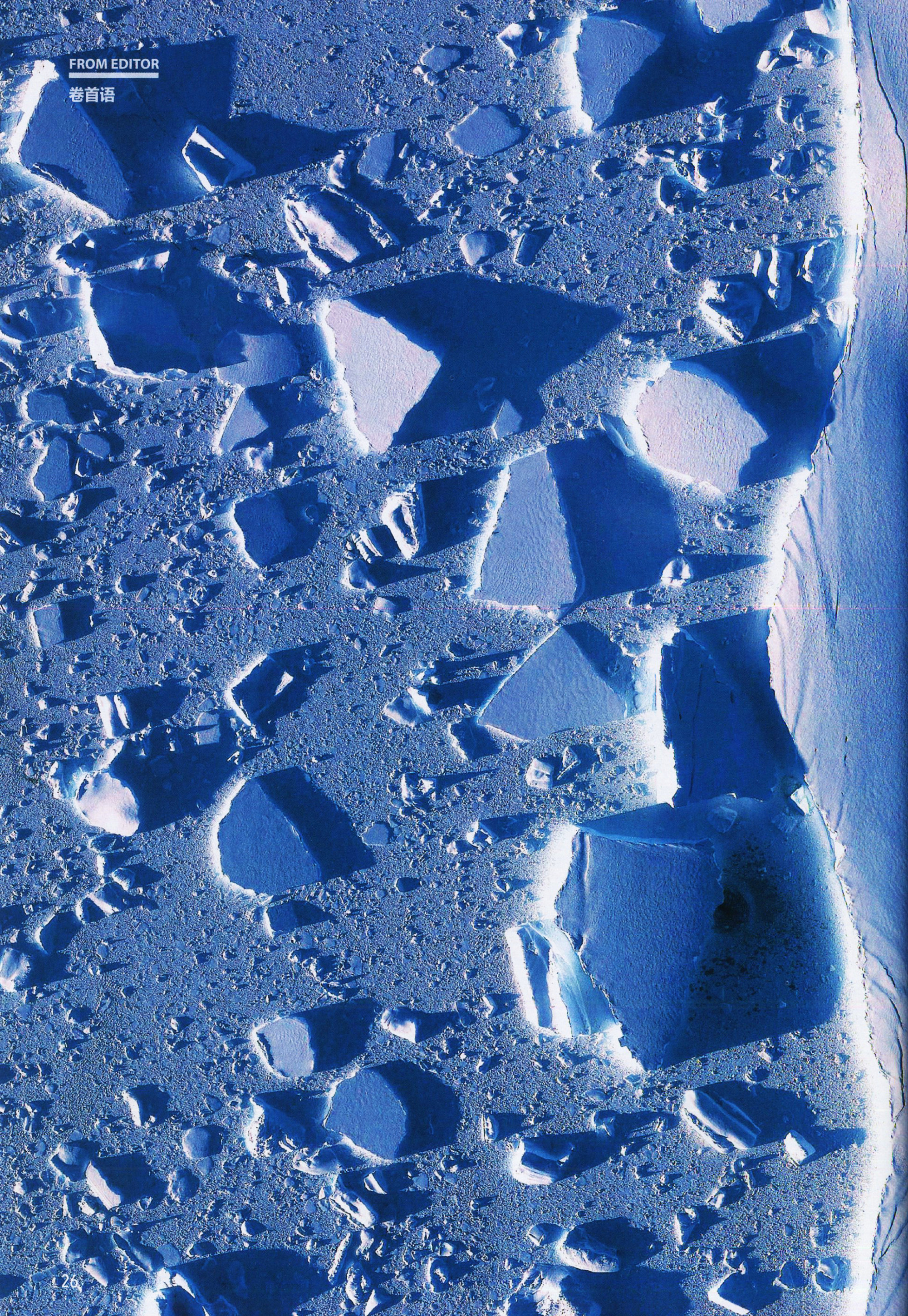
4 月—10 月

11 月—次年 3 月

海冰夏消冬长，地磁南极逐年偏移，南极洲是“活”的区域

通常认为南极点指的是地理南极，也就是地球自转轴和地球表面在南侧的交点，所有的经线都会经过南极点。我们常用的指南针并不是指向地理南极，而是指向地磁南极。地磁南极并非一个点，而是分为理论点和实测点。为了模拟地球磁场，科学家将地球简化成一根轴状的磁铁，轴线与地球表面的南侧交点就是理论地磁南极。实际上地球的磁场要复杂得多，实测地磁南极也在逐年偏离南极大陆，甚至有出现南北极地磁倒转的可能性（上图）。

南极只有夏、冬两个季节，每年的4月至10月是南极的冬季，11月至次年3月是南极的夏季。2、3月份是南极海冰范围最小的时候，也是最有利于航行的时候。4月起，南极进入冬季，冰缘向北扩张，5月后扩张速度达到峰值，平均冬季每个月有近240万平方公里的海冰形成，相当于四分之一个中国的面积。9月份，南极的海冰面积近2000万平方公里，几乎覆盖住了南大洋（下图）。



南极辐合带划出了地球上最独特的一个区域

南极辐合带可以理解为地理学中的区划界线，它的作用就是划出一个有相同性质的地区来。线之内，虽远却相似；线两侧，虽近却不同。例如仅就海水流动速度而言，新西兰南部的海水特性就同南美洲南部海水更为相近，而非其附近太平洋的海水。

总而言之，南极辐合带究竟划出了什么样的一个区域呢？

a. 它划出了一个罕见的洋流区。这个洋流区：冷暖交汇，下沉上浮，表面和底层，激流涌动，生生不息。而其洋流规模之大，世所罕见。

b. 它划出了一个独特的动物区，这个区的动物与地球表面其他地区大都不同，只有与北极有些许类似。如磷虾、企鹅、海豹、海狮等。

c. 它划出了一个人类与动物的互信区。动物在这里给予人以莫大的信任。企鹅列队欢迎人的到来，海豹在人经过时，可以继续它的睡眠……（我们是否应该扪心自问：我们对得起这份信任吗？）

d. 它划出了一个世界级的海冰区。每年冬天（4—10月份），形成海冰，海冰的面积几乎覆盖了整个南大洋；每年夏季（11—3月份）海冰融化。南极冰盖在3月份有260万平方公里，在9月份则达到1880万平方公里，大约增加了7倍多，这是规律性的每年重复的事件。海冰有一年冰、多年冰，有碎冰区、浮冰区，更有面积达1万多平方公里（相当于青海湖加上鄱阳湖的面积）的平顶冰山顺着洋流缓缓地移动。

e. 它划出了一个真正的世界级无人区。距离人类最近的陆地居住区——马尔维纳斯群岛，也有一千多公里。

f. 它划出了一个无核武器区，一个无国家区，一个无工、农业区……

g. 它划出了一个真正的荒野区，一个寂静区。即使德雷克海峡风浪滔天，人们感受到的也是宁静；在这里才能找到听得到心跳的海湾……想起了船泊天堂湾，水面如镜，纤尘未染，只有企鹅跃出水面时，身后留下的縠纹。

这是地球真正的一片荒野，最后的一片净土，且面积如此之大，真是人类莫大之福祉。

南极、南大洋的原始和魅力能够留存至今，很大程度取决于自然本身的安排：寒冷，距离人类的遥远，南极环流对温暖海水的阻挡……

我们也不必对人类的良心和伦理失去信心。《南极条约》的签订就证明了这一点。这个条约拒绝任何国家对南极的主权，不允许任何军事和经济活动，也不允许把不属于南极的任何生物带到这里，保护这里动植物生态系统不受侵害，要南极永远保持它原有的样子，除非大自然本身要改变它……

迄今为止，要对人类在地球上做的最伟大的事情来一个评选，哪一件呢？如果我们能跳出人类中心的立场，或者说在人和万物之上，还存在着一个造物主的话，那么让他来评判，我相信，《南极条约》的签订会是其中一项。

南大洋，
守卫世界上最后一片净土

这是人类最后涉足的海域，保卫着世界上最后的净土，它很幸运，在人类文明发展到一定时期后才被揭开面纱。美景下酝酿着风暴，风浪中活跃着生灵，这才是南大洋的迷人之处。现代人了解到尊重自然、维持生态平衡的重要性，尝试着与环境和平共处，希望最终能够守护住这片区域的纯净。

责任编辑 / 祁璐
图片编辑 / 王宁
版式设计 / 介彬
地图编辑 / 王岩

康养休闲访

石柱

陆游三峡新光景

位于北纬 30° 、长江三峡腹心地带的重庆市石柱土家族自治县，不仅是长江三峡黄金水道上的一个重要节点，更处于中国版图的几何中心区域。得天独厚的地理位置，赋予了石柱县非比寻常的养生资源。在这里，每年优良空气质量天数超过 330 天，森林覆盖率达到 57.4%、林木覆盖率达到 71.6%，空气中负氧离子含量最高达 7.5 万个 / 立方厘米，是“全国造林绿化百佳县”“全国绿色小康县”和“全国绿化模范县”。借助三峡沿线的地理区位优势，石柱县为人们提供了更为丰富的自然景观与人文体验；而且不同于传统的水路游览，石柱县将人们的视角从河谷景观转向了陆路风景，展现了三峡游览的新视野与新光景。

从重庆主城出发前往石柱县其实十分方便，而且仅需两日便可纵享其风情。通过高速在石柱出口下后，首日可先游览——万寿古寨，短暂休整后继续出发，从黄水出口下后，便进入到了大风堡景区，晚上入住黄水镇并于第二日领略千野草场和西沱古镇的风光。两日之行，让周末与假期时光充实而又惬意。

广告

重庆石柱县

深厚历史文化，浓郁土家风情

石柱古属巴国之地，土著巴人在此繁衍生息，自唐代至今，千年的建制历史使得石柱县拥有着独特且深厚的文化基因。“蜀中巾帼富英雄，石砫犹存良玉踪”，从土司良玉踪，到巴人岩棺群，再到酣畅的民歌民谣、浓烈的土家特色，这片丰腴的热土之上孕育了沉寂千年的深厚历史文明与灿烂文化遗产。

石柱县作为全国四个单列土家族自治县之一，以土家族为主的少数民族人口占79%。以《太阳出来喜洋洋》为代表的土家“啰儿调”唱出了土家人的风情，摆手舞舞动出了土家人的淳朴，土戏更是演绎出了土家人的情怀。在独特的土家文化展示中，人们不仅仅观看民俗表演，更可以亲身参与、尽情体验，以动作轻快的摆手舞为例，这种徒手舞蹈分为大摆和小摆，只需手脚的协调配合，简单易学还适合健身，在舞动之中不仅体验了土家风情，更愉悦了身心。

“绿”“美”自然景观，休闲养生福地

“两山夹一槽”的石柱县以山地为主，有延绵的方斗山、汹涌的毛滩河等，负氧离子含量极高，而且一年四季风景如画。春天一片生机盎然，山花浪漫；秋天层林尽染，五彩缤纷；冬天白雪皑皑，银装素裹；酷暑难耐的夏季，更能体现石柱县的舒适惬意，在石柱黄水最高气温仅21℃，可谓是避暑纳凉的胜地。基于生态良好自然与人文环境，石柱县已拥有2个国家AAAA级旅游景区，中国首批历史文化名镇的西沱古镇和舒适惬意的黄水避暑福地。无论风起云涌、林涛阵阵的大风堡，还是绿荫绵延、芳草青青的千野草场，都用青翠浓郁的“绿”描绘着万物繁盛的景致；而“水陆贸易、烟火繁盛、俨然一沿邑”的西沱古镇，更是以历史为轴、以民俗为媒，品鉴着文化名镇的千年韵味。

“六养”相辅相成，共塑康养福地

一般而言，公众旅游看重的都是观景，而石柱县不仅拥有诸如林木葱郁的大风堡、一碧万顷的千野草场等令人大饱眼福的“观养”资源，同时也将一系列珍稀出众的区域资源进行了深入的挖掘与建设，将养生的哲学提炼到了医、食、住等方方面面。以“食养”为例，石柱县是有名的“中国黄连之乡”，以“石柱黄连”为代表的中药材产业，已成为县域经济的重要组成部分，而“石柱莼菜”多年前就已成为出口海外的“抢手货”。这些得天独厚的药膳资源让石柱县不仅在自然环境与文化底蕴上成为“康养”福地，更是在“食”上保障了健康与养生。再拿“文养”来说，原生态的国家非物质文化遗产石柱“啰儿调”，孕育了世界经典民歌《太阳出来喜洋洋》；开放的胸怀与繁华的商贸，铸就了全国首批十大历史文化名镇、“巴渝新十二景”西沱古镇；忠义报国、保境爱民的性格，诞生了中国唯一登录正史的巾帼英雄秦良玉；明代古刹银杏堂、三教寺，则充分见证了石柱的悠久文化。西部名秀、土家大型歌舞《天上黄水》精彩纷呈、让人回味无穷。除此之外，还有以滑雪、漂流、水上游乐等为代表的“动养”，康复治疗、医学水疗为代表的“医养”，以及以黄水旅游景区为代表的“住养”等多个系列康养产品。依借“康养”为主题，“六养”为要素的石柱县，正在积极打造康养系列产品，努力建设成为全国著名的康养休闲生态旅游目的地。

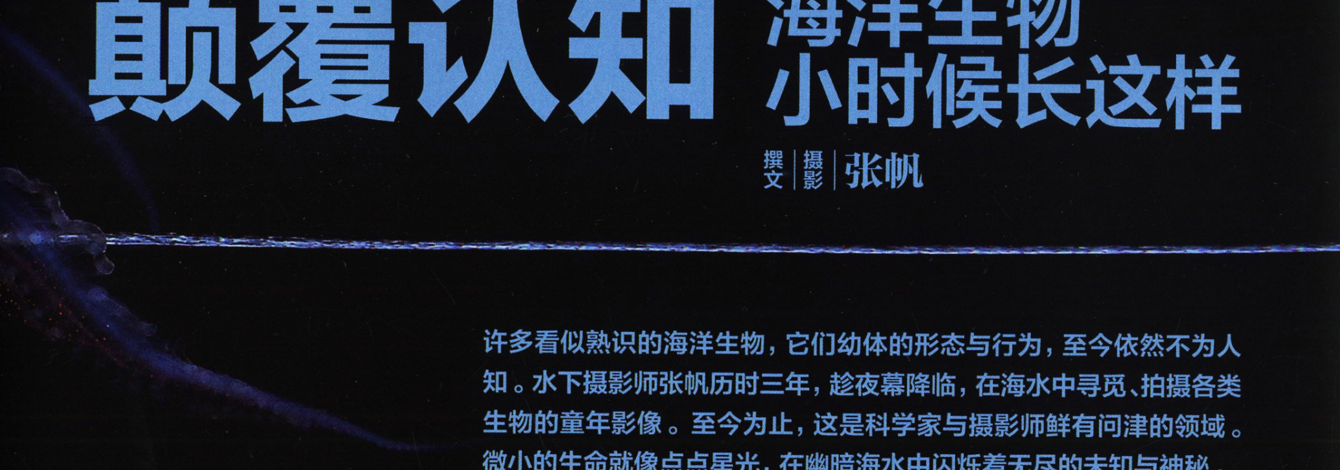
（图片和数据由重庆市石柱土家族自治县旅游发展委员会提供）

毯子章鱼

Tremoctopus gracilis

体长约5-8厘米（不含长须）
拍摄水深：约5米　拍摄地：菲律宾 阿尼洛

毯子章鱼也叫水孔蛸，栖息于太平洋和印度洋的温暖海域。成年的毯子章鱼雌性体型较大，腕足伸展开长度可达2米；而雄性的体长则只有2厘米左右，体重不到雌性的万分之一。图中为雌性幼体，它仿佛正在用尽全身力气，以细韧的足拖拽着沉睡海底的宝箱。



颠覆认知 海洋生物小时候长这样

撰文｜摄影｜张帆

许多看似熟识的海洋生物，它们幼体的形态与行为，至今依然不为人知。水下摄影师张帆历时三年，趁夜幕降临，在海水中寻觅、拍摄各类生物的童年影像。至今为止，这是科学家与摄影师鲜有问津的领域。微小的生命就像点点星光，在幽暗海水中闪烁着无尽的未知与神秘。

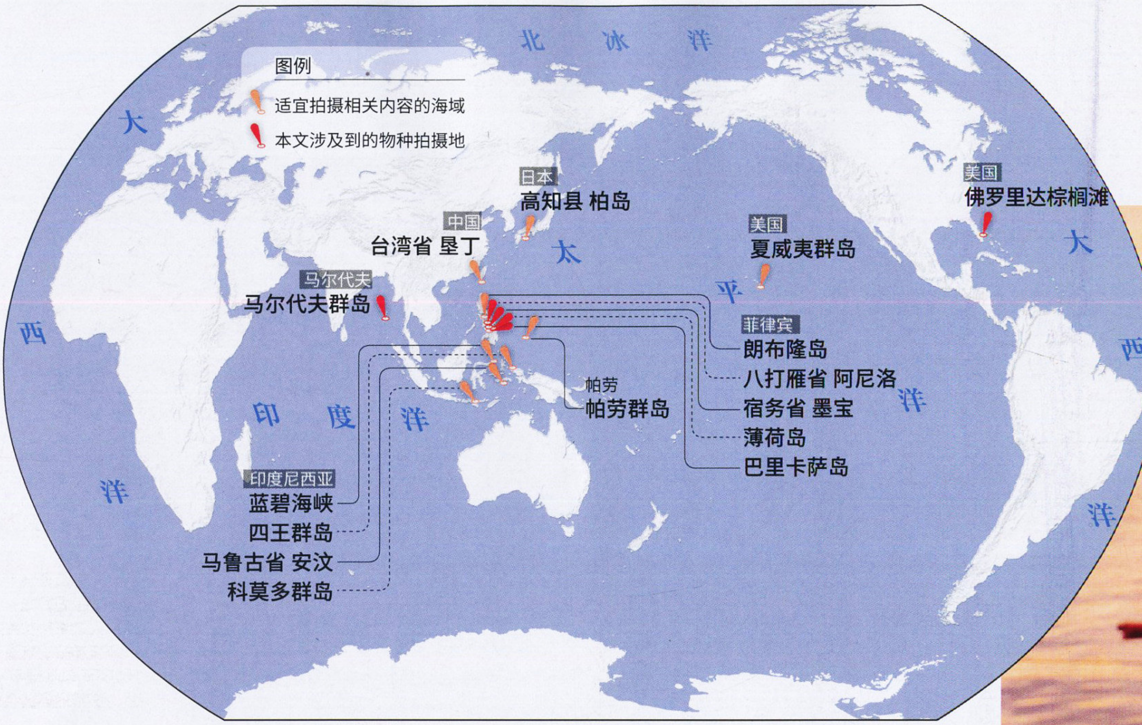
春节来临，和我一样钟爱水下摄影的朋友们活跃于世界各处的潜水胜地。他们在朋友圈里晒着美轮美奂的图片，除了相互点赞，也有朋友表达着一丝丝遗憾和抱怨：珊瑚礁群落、鱼群、鲨鱼、海龟、沉船……玩到一定阶段，似乎遇到了瓶颈，各种拍摄题材都似曾相识，难有突破。

我躺在酒店的床上，匆匆翻看了一下手机。阳光透过窗帘洒在床上，我却在明媚的清晨酣然入睡。这里是菲律宾的潜水胜地阿尼洛。就在刚刚过去的夜晚，我在海中邂逅了一只水孔蛸的幼体。水孔蛸又叫毯子章鱼，一些种类的水孔蛸成年后栖息在数百米的深海。人类对它们的生活及行为几乎一无所知，或者说，没有几个人见过活体水孔蛸的真实样貌。

夜晚幽暗的海水，表面宁静实则生机澎湃

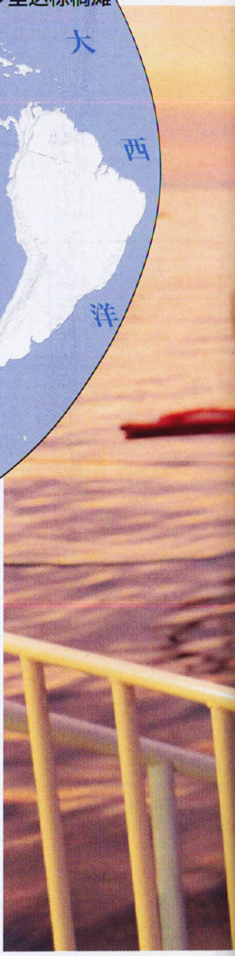
几年来，我尝试着一类新的水下摄影题材——乘船前往深海区域，寻找和拍摄夜间活动的海洋生物。在 19 世纪，人们发现许多海洋生物具有垂直迁徙的习性。它们在夜间从深海来到深海上面的浅层海域。当时的证据简单而直接：那就是夜晚网捕到的渔获要比白天种类丰富。

在 200 米之内的水域中，射入海水的阳光可以促进藻类的光合作用，光合作用将二氧化碳转化为糖类，它们是维系海洋生态系统稳定的物质基础。越浅的地方，食物往往越是充裕。在白天，浅层海域中捕食者较为活跃；等



目前适宜潜水拍摄幼体海洋生物的海域分布图

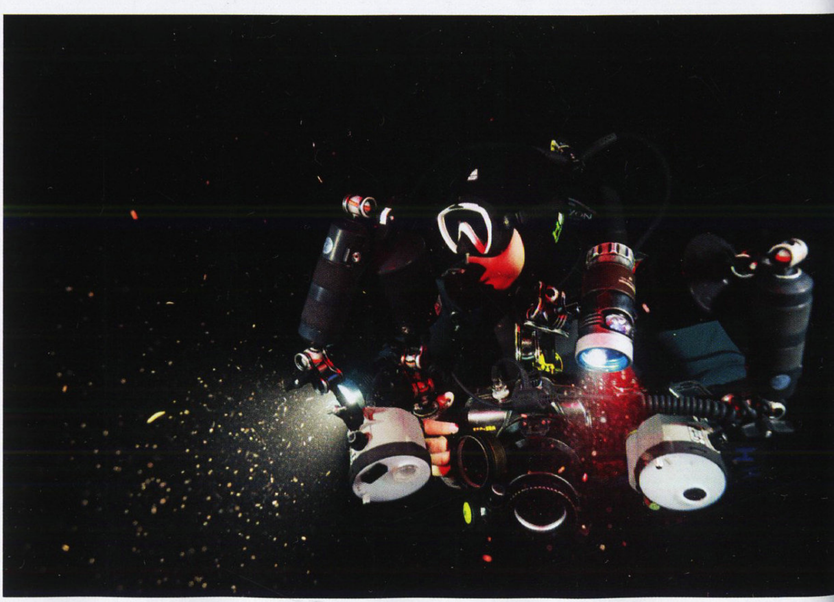
茫茫海洋，图中标注的几处海域是目前已知，并且适合水下拍摄的“海洋生物幼儿园”。因为洋流交汇等原因，有些海域的表层海水中养分充沛，适宜体型纤小、活动能力弱的幼小生物生长。这样的海域理论上有很多，但目前硬件条件较为成熟并且适合潜水拍摄的地点非常有限，如图所示，这些地点主要分布于热带和亚热带海域。

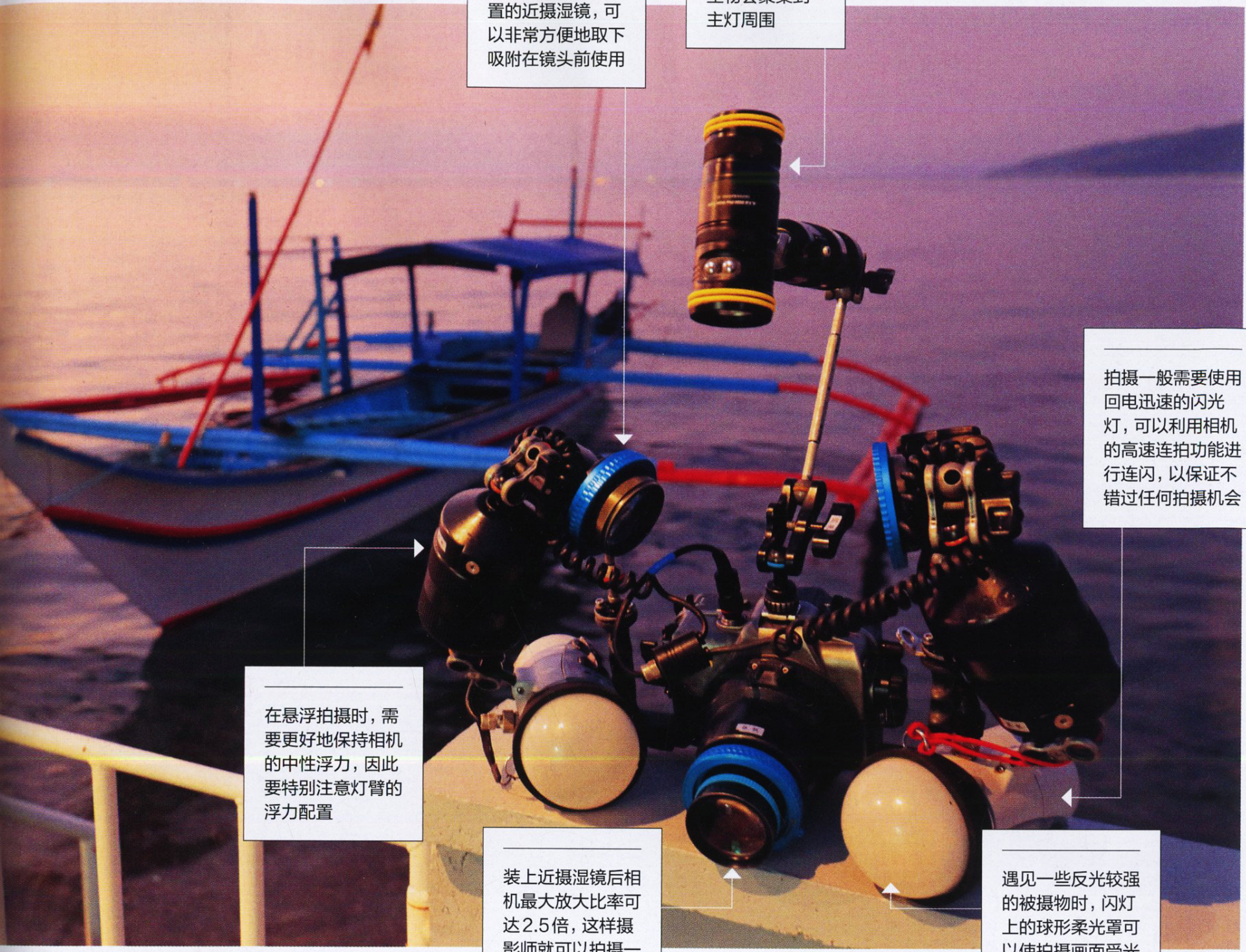


到夜幕降临，这里可能呈现出另一番景象：生活在几十乃至数百米深的动物，会上游至浅层海域觅食或者繁衍后代。更重要的是，夜间还有机会看到各种形态奇特的海洋生物幼体，它们大多体型细小，其中游泳能力较弱的种类，也可以被叫作浮游动物。

阿尼洛地区的海底富含火山灰，火山灰仿佛给海洋施了肥，其中的铁元素非常有利于藻类的生长。生物量巨大的藻类使得这片海域生物种类丰富，一些罕见的物种在阿尼洛会有更高的遇见几率——幼体水孔蛸的观测记录，就是上天恩赐我的春节厚礼。

夜间拍摄时，需要从船上放出一个浮漂，并从浮漂坠下一根长绳，在绳的不同位置挂起若干盏亮度很高的大灯，用来吸引不同深度的生物。潜水员需要保持在距离光源半径50米的范围内活动，潜水深度一般控制在距离海面不超过30米。

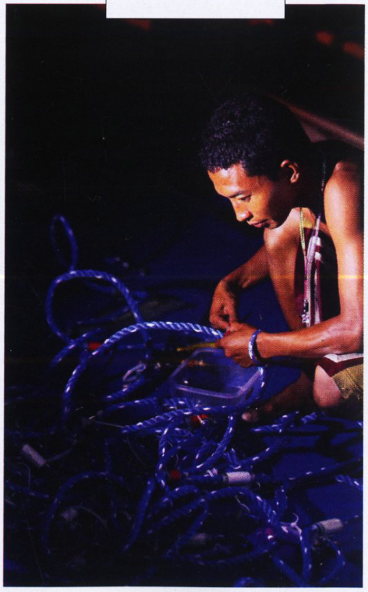


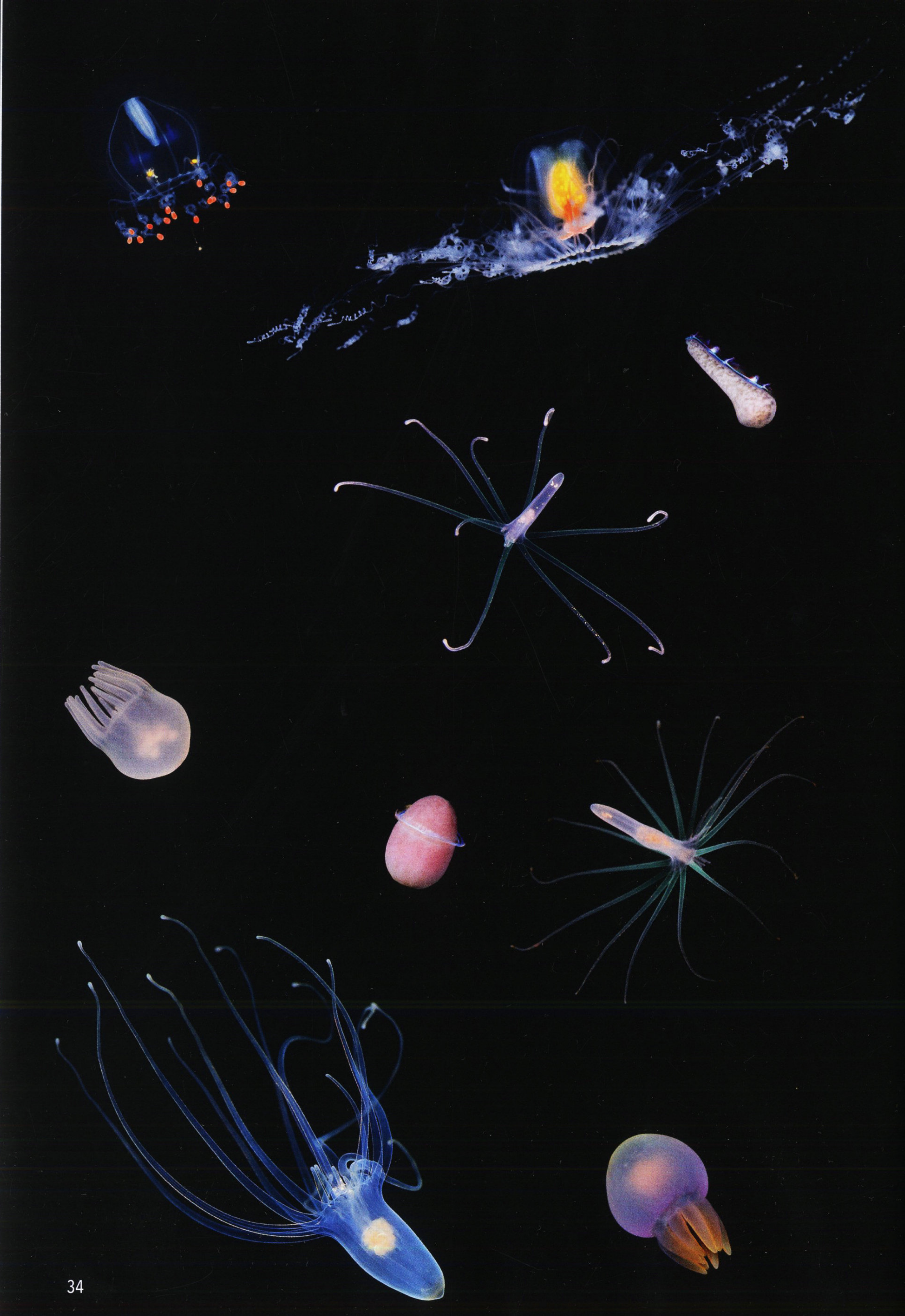


夜晚拍摄浮游动物的魅力——你永远不会知道自己会遇到什么

在拍摄浮游生物时，照明的光源非常重要。每次潜水之前，船工和潜导往往需要花费大量时间安装缆绳上的主光源，这条长绳往往至少30米长，上面每隔10米布置一个高亮度的视频灯。除此之外，摄影师还要准备多个辅助灯具，比如用来寻找被摄物的束光手电、带红光的视频灯以及协助对焦的普通视频灯。每次潜水往往超过90分钟，所以还需要备用灯具。

在四周一片漆黑的海水中拍摄，要时刻关注自己的深度。同时还要保持冷静，即使碰到再稀有的拍摄对象，如果它上升或下降速度过快，必须舍得放弃。一次潜水中摄影师可能一无所获，也可能遇见从未见过的奇妙生物。



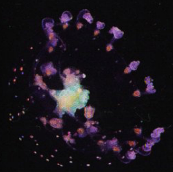


刺胞动物门的各种生物幼体

Cnidaria

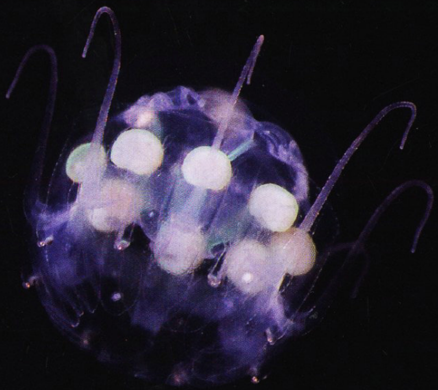
拍摄水深：15-30米

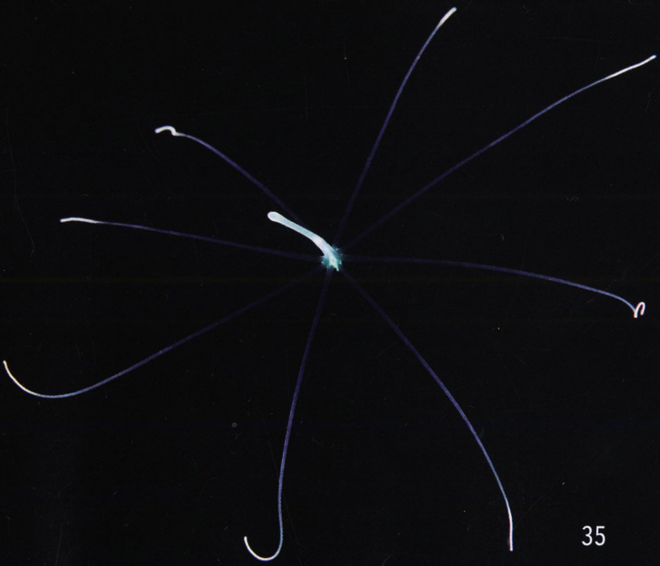
拍摄地：菲律宾、美国佛罗里达棕榈滩

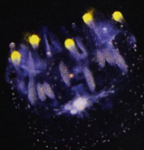


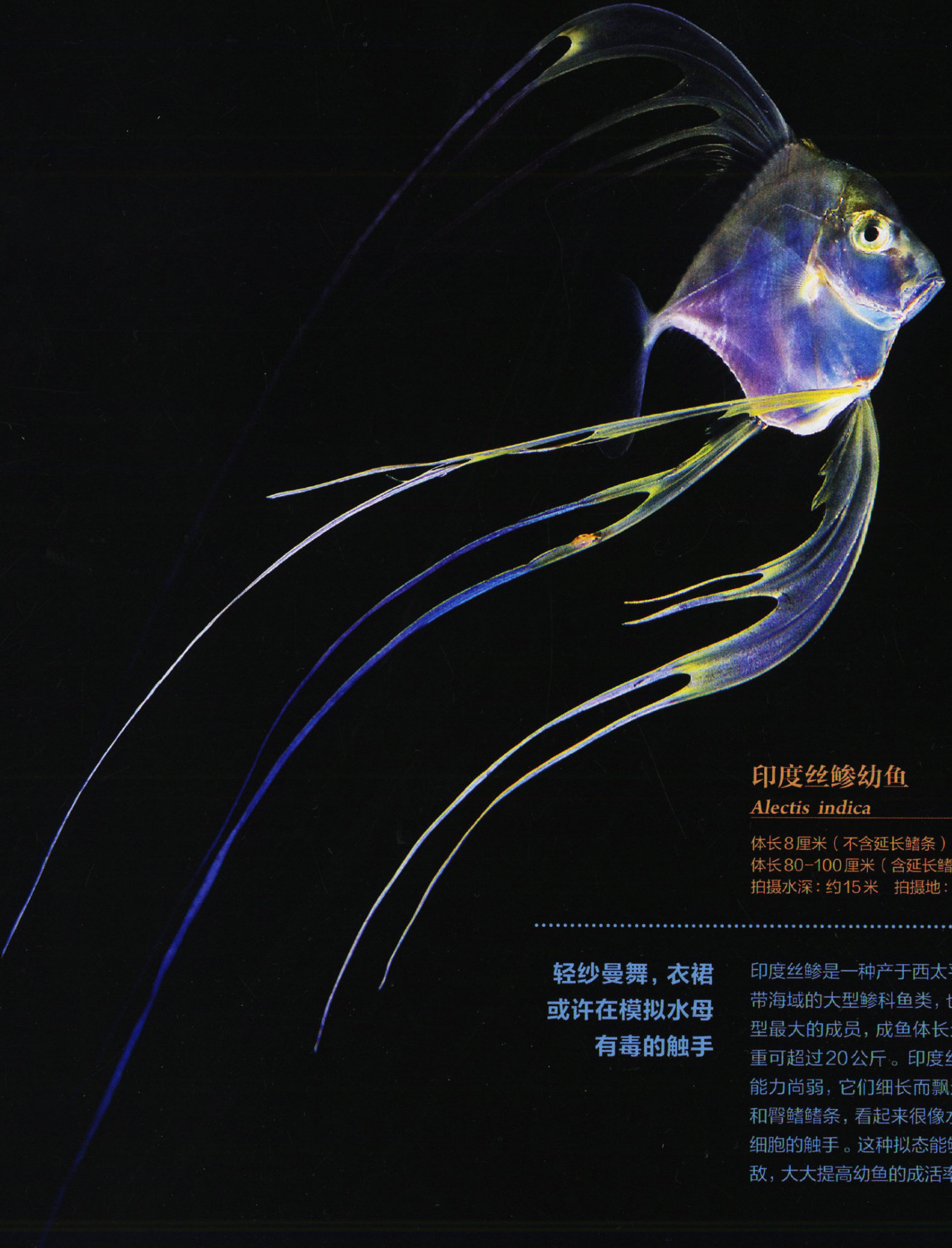
夜晚的海洋
宛若汇集神秘文明的星空

图中为不同种类刺胞动物的浮浪幼体和辐射幼体。刺胞动物是个大家族，各种各样的珊瑚、海葵以及随浪浮游的水母，都属于刺胞动物。它们的幼体有的看起来像飞碟，有的像小章鱼，有的则如复古的吊灯，体态大多晶莹剔透，舒展梦幻。这些看似软萌的生命，其实性情大多凶猛。图右上方的幼体海葵捕食到一只钩虾，并将其贪婪地塞入口中。星星点点的小生命让夜幕下的海洋璀璨如星空，但实际上这里是一片杀机四伏的战场。









印度丝鲹幼鱼

Alectis indica

体长8厘米（不含延长鳍条）
体长80-100厘米（含延长鳍条）
拍摄水深：约15米　拍摄地：菲律宾 阿尼洛

轻纱曼舞，衣裙或许在模拟水母有毒的触手

印度丝鲹是一种产于西太平洋和印度洋热带海域的大型鲹科鱼类，也是丝鲹属中体型最大的成员，成鱼体长达165厘米，体重可超过20公斤。印度丝鲹的幼鱼游泳能力尚弱，它们细长而飘逸的腹鳍、背鳍和臀鳍鳍条，看起来很像水母布满有毒刺细胞的触手。这种拟态能够吓退潜在的天敌，大大提高幼鱼的成活率。

拍摄地点大多海水较深，船无法抛锚。船长需要将船稳定在浮漂周围，并时刻配合，关注水下情况。这种拍摄方式对于潜水技巧和摄影技术都有较高的要求。

根据许多摄影师总结出的经验，月亮和潮汐是影响拍摄的重要因素。圆月的夜晚往往并不适合拍摄，这时海底往往空空如也几乎什么也找不到。也许过于明亮的夜光让浮游生物分散到了海面，无法被我们相对微弱的人工光源聚集；也许潮汐将它们带到了我们看不到的海域，这种现象的原因还有待研究。在上弦月与下弦月的相应日期中，收获往往较大。因此在制定拍摄计划时，需要考虑月相的盈亏。

几年前，在海南省东方市的一处鱼集上，我从无人问津的杂鱼笸箩中翻看到很多海洋生物幼体：幼小的章鱼、透明的鲽鱼、形态似虾的蟹苗，不一而足。夭折的鱼蟹即便在死后眼睛依然圆而明亮，它们之后会被做成饲料泥，或者无情地被遗弃。

形形色色的海洋生物，它们

短鳍真燕鳐幼鱼
Prognichthys brevipinnis
体长约8厘米
拍摄水深：约1米　拍摄地：菲律宾 墨宝

飞鱼自幼便有“隐形翅膀”

短鳍真燕鳐是一种飞鱼，通常生活在太平洋和印度洋温暖的热带海域，其幼鱼喜欢栖息在近岸不足20米深的表层水域，偶尔也出现在远海。受到惊吓时，幼鱼会利用强壮的尾鳍发力跃出水面，并展开胸鳍在海面上做短距离滑翔。

的幼体生活状态究竟是怎样？无论在科学研究领域还是潜水摄影领域，相关问题都极少有人问津。

鱼市的见闻，让我开始关注这件事。

邂逅鲜有记录的神秘物种，是溢于言表的巅峰体验

2016年，在海南三亚的第一市场码头，我从肉泥般的一筐小鱼里发现了一只船蛸的幼体，它雪白的壳体令我至今难忘。船蛸家族是头足纲中非常独特的一支，它们像是贝壳和章鱼被混合在了一起，看起来十分奇幻。因为其独特的长相，船蛸又被叫做纸鹦鹉螺，这类生物的活体极其罕见。

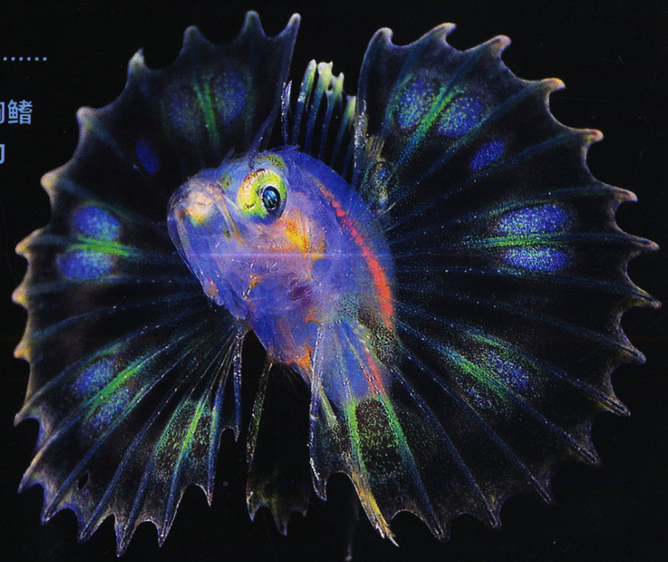
而当年12月下旬，我在菲律宾墨宝的水下意外遇到一只活的船蛸，并且还是我格外关注的幼体，当时激动的心情溢于言表。

和阿尼洛相似，墨宝是菲律宾另外一处适合拍摄海洋生物幼体的潜点。来这里之前，我学生时代崇拜的水下摄影师大卫·杜比莱和他的团队刚刚在此地结束水下拍摄项目。我将与当地潜店配合他拍摄的原班人马合作，这让我十分兴奋。

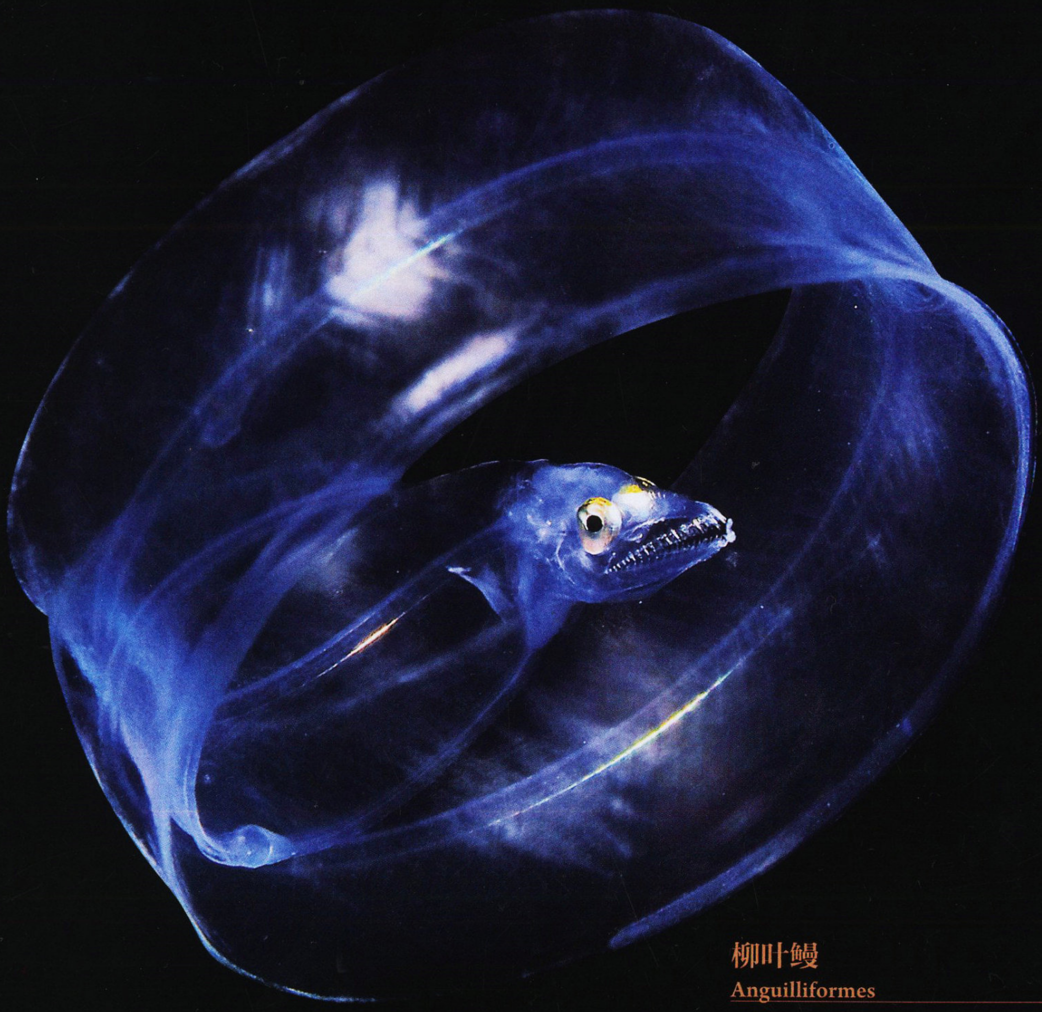
好运气在等待我。遇到船蛸的坐标点，位于靠近水下峭壁的外海。这片海域深度在80—100米左右，而我的拍摄深度大约距

这是一条蓑鲉属的幼鱼，它们俗称狮子鱼，是印度洋、太平洋珊瑚礁海域的常见鱼种。蓑鲉主要以甲壳类、软体动物和其他鱼类为食，捕食时会展开胸鳍驱赶和包围猎物，再迅速将其一口吞下。它游泳速度很快，受惊后会在水中直上直下地窜动，想要拍摄形态舒展的个体需要很好的时机和运气。值得一提的是，蓑鲉幼鱼的背鳍鳍棘有毒，水中观察时需要留意。

蓬蓬裙状的胸鳍是小狮子鱼的围猎利器



蓑鲉幼鱼
Pterois sp.
体长约2厘米
拍摄水深：约15米　拍摄地：菲律宾 阿尼洛



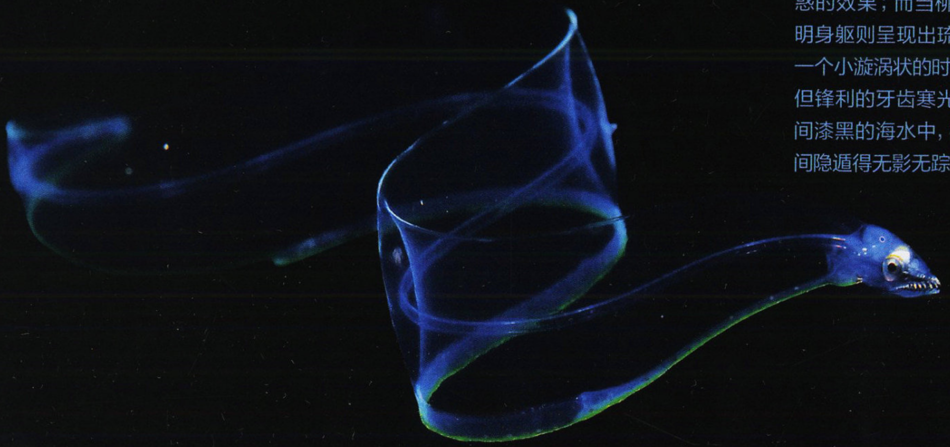
柳叶鳗

Anguilliformes

体长约6-10厘米
拍摄水深：约15米　拍摄地：菲律宾 阿尼洛

鳗鱼年幼时身体透明清澈
具有独特的美学价值

各种鳗鲡目的鱼，成体差别很大。然而它们在幼年时期模样相似：身体无色透明，呈扁平的柳叶状；头小，骨骼细弱。这时期的鳗鲡被称作“柳叶鳗”，要想鉴别具体的种类几乎不可能。灯光下，幼鱼身体下缘的轮廓隐隐泛着绿光，游动起来带着一种迷惑的效果；而当柳叶鳗蜷成一圈时，其透明身躯则呈现出琉璃般的光彩，看起来像一个小旋涡状的时空隧道。虽然体型尚小，但锋利的牙齿寒光闪烁。若关掉灯光，夜间漆黑的海水中，柳叶鳗玻璃般的身体瞬间隐遁得无影无踪。



熬过了命途多舛的幼年时期，日子会变得轻松许多。鳗鲡目的爪哇裸胸鳝幼年时身体呈“柳叶鳗”状，成年之后则不再需要借助透明的体色来隐遁身体。它们体型庞大，几乎没有天敌。不仅如此，裸胸鳝周围还总围绕着各种清洁虾，在其庇护下为主人提供长期的口腔服务。

爪哇裸胸鳝

Gymnothorax javanicus

体长约1.5米

拍摄水深：25米　拍摄地：印度尼西亚 巴厘岛

柳叶鳗成年后变身海底霸主

离水面15米。满意地拍到一只锦葵船蛸的幼体之后，我又邂逅了多只它的同类。锦葵船蛸大多攀附于海草或海洋垃圾上随波逐流，如果遇到的船蛸碰巧没有抓着附着物，它会以很快的速度倒退着逃向深海。

此前，我几乎没有看到其他摄影师拍摄到这个物种，而之后很多专程而来的朋友至今也未再遇见。这或许和船蛸繁殖的季节性有关系。

刚刚拍摄到的水孔蛸幼体更是如此，它之前仅被极个别的水下摄影师记录过。邂逅鲜有记录的神秘物种，对任何水下摄影师来说，都会是溢于言表的巅峰体验。非常幸运，在之前几天，我还记录到了同样罕见的斑马章鱼，以及斑马章鱼幼体捕食虾蛄幼体的瞬间。这些照片填补了相应海洋生物研究的空白。

世界各地，如菲律宾阿尼洛、墨宝这般浮游动物物种丰富的海域理论上有很多。然而因为缺乏关注与开发，目前适合拍摄的潜点非常有限——主要的拍摄点多为各国潜友探索发现，并在圈内相互分享信息。除了菲律宾，3年间我还在印度尼西亚、马尔代夫和美国的多处海域有所斩获。

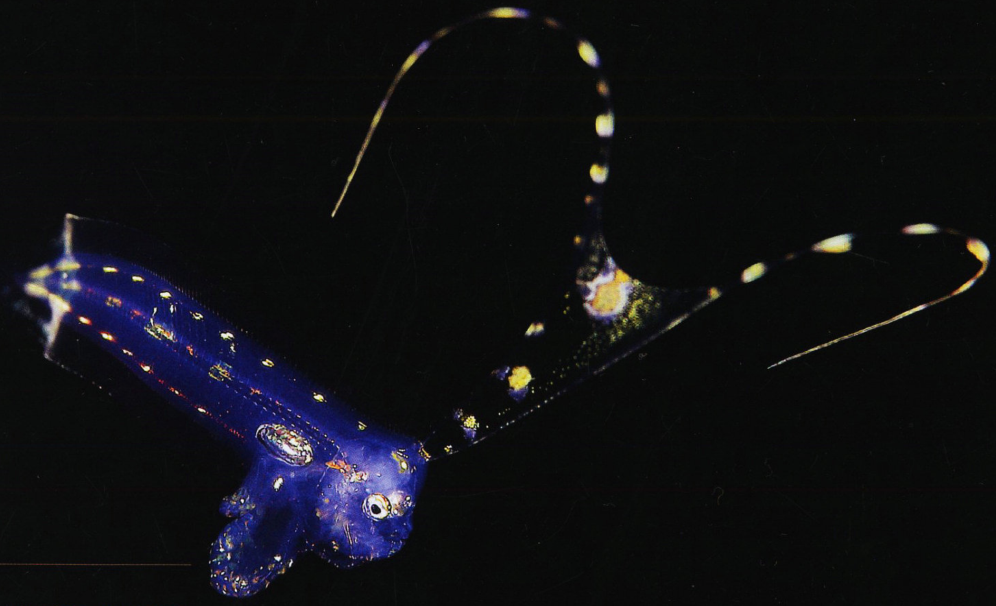
儿时的鳗鲡，身体如透明玻璃隐遁于海水之中

广阔的大洋中，食物丰沛的区域更加适合生物幼体迅速成长。海洋生物生长的过程极其坎坷：还没孵化之前，随波逐流的卵就可能会成为浮游生物的食粮，也可能会被鲸鲨等大型掠食者囫囵吞下；即使幸运长成幼体，在游泳能力不强的浮游生物阶段仍会经历许多危险——它们可能会被金枪鱼、旗鱼等远洋鱼类或者鱿鱼、章鱼等头足纲生物捕食。

为了躲避视觉发达的捕食者，许多海洋生物在幼体阶段呈现出透明的体色。在鱼类中，鳗鲡目、鲽形目、鮟形目的许多物种多是如此。最开始尝试这个题材时，各种透明的幼鱼是我热衷追逐的目标。

以鳗鲡，也就是鳗鱼为例，柳叶鳗是各种鳗鲡幼体在生长发育中必须经历的一个阶段。这个时期它们头部细小，体型极度侧扁，肌肉组织很薄，血液中缺乏红血球，消化道也较为简单，因此柳叶鳗活体的身体几乎完全透明。它们在白天潜入较深的水域，夜晚浮游到表层海域觅食。

在阿尼洛和墨宝，我曾多次遇见鳗鲡目不同年龄段的幼体。在水中它们像幽灵一样透明到几乎无法分辨，而且几乎无时无刻不在扭动身体，这使得拍摄时对焦异常困难；另外它们的眼睛反光强烈，如果不注意随时调整灯位，往往会打出意外的反光。值得一提的是，当柳叶鳗扭动一段



无线鳎属幼鱼

Symphurus sp.

体长约1.5厘米

拍摄水深：约30米　拍摄地：菲律宾 巴里卡萨岛

名为无线鳎
幼鱼头上却像生有天线

无线鳎属是一类广泛分布于太平洋、大西洋和印度洋的舌鳎科底栖鱼类，目前已知有78个种。这类鱼的特征是背鳍、尾鳍、臀鳍和胸鳍愈合在一起，另外腹鳍与侧线缺失。因为没有侧线，它们被称作无线鳎。图片拍摄于600至700米深海的表层海域，幼鱼背鳍上的两条鳍条长长伸出，看起来像美猴王华丽的“头冠”。

时间后，往往会放慢速度休息数秒或是蜷成一圈暂停活动，这往往是稍纵即逝的拍摄机会。

夜间是鳗鲡幼体取食的时间，但关于柳叶鳗的食性，人类知之甚少，只是猜测它们可能是以海水中悬浮的有机物碎屑为食。柳叶鳗经过变态会发育成长为玻璃鳗，此时它们的体色依然透明，但是外形已经比较接近成体并发育出红血球。玻璃鳗继续发育，则逐渐成长为和成鱼体色相近的幼鳗，大多数鳗鲡目此时会开始底栖和穴居的生活，进一步生长和发育为成体。

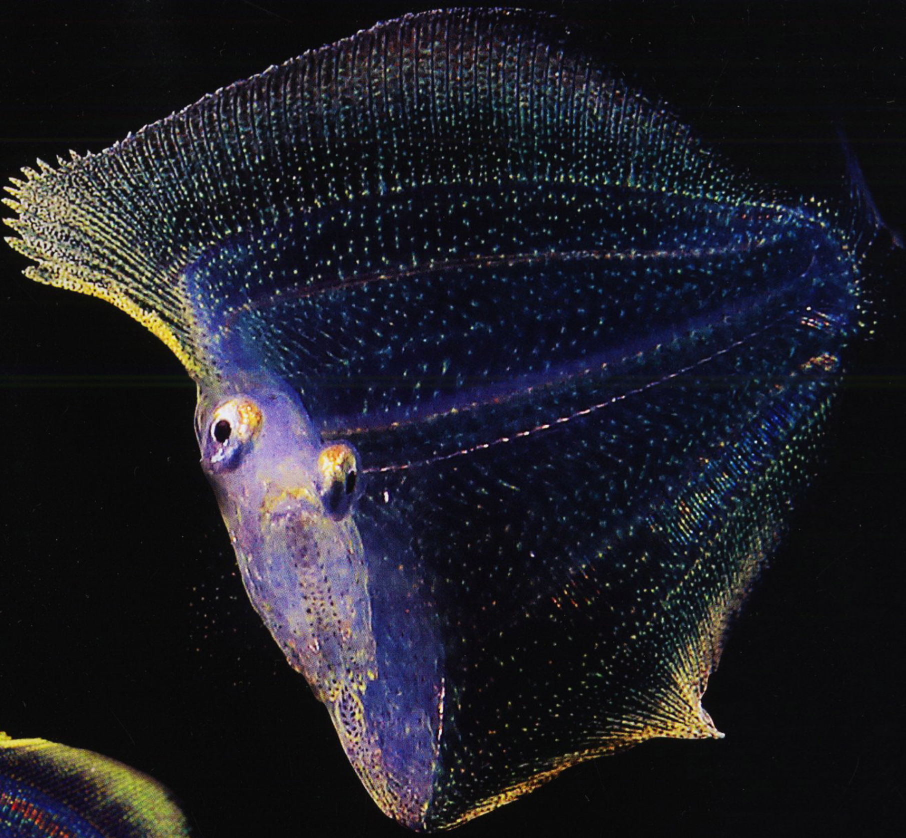
水中的视野，上方的表层水较为明亮，下面则是幽暗漆黑的深渊。上面有鱼经过时，抬头望去，它们的身形如同逆光的剪影。对于视觉发达的捕食者而言，头顶上方浅水层的猎物更容易被发现；但这条法则对于透明的鱼几乎无效——玻璃般的身体在明亮海水中几乎可以完美地遁形。

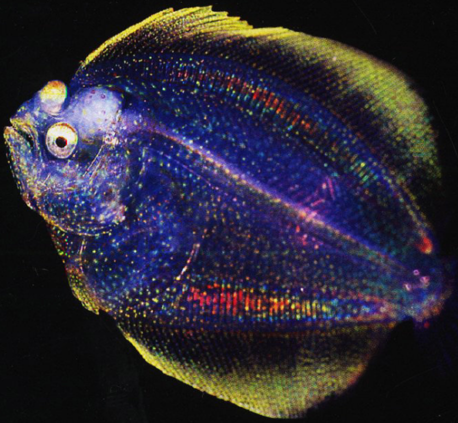
小时候的比目鱼不是“比目鱼”

在受到光照刺激时，海洋生物会呈现出不同的本能反应。一些物种有着飞蛾扑火一样的习性，在黑暗中，明亮的灯光可以将周围海域的海洋生物聚集起来，从而提高拍摄的效率。当你在灯光前静静等待，你会发现不同的生物在眼前走马灯一样经过。日本的学者将这种拍摄方法形象地称之为“光陷阱”。

首先聚集而来的往往是附近体型较小、游泳能力羸弱的浮游生物，即使很弱的光源都能将它们吸引而来；之后会看到各种虾蟹的幼体以及水母，接下来一些幼鱼也会出现。

在鱼类的幼体中，我曾刻意留意过鲽形目的种类。鲽形目的鱼，包括鲆、鲽和鳎等，常被





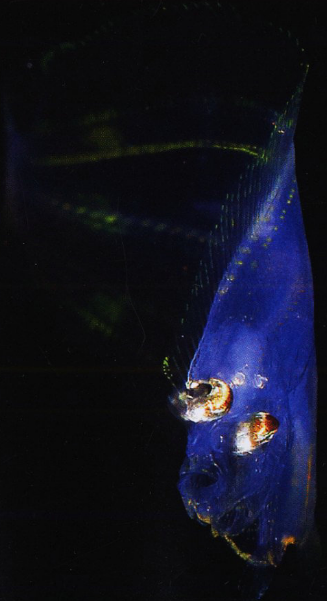
发育过程中 比目鱼的一只眼睛 悄悄“爬”过背脊

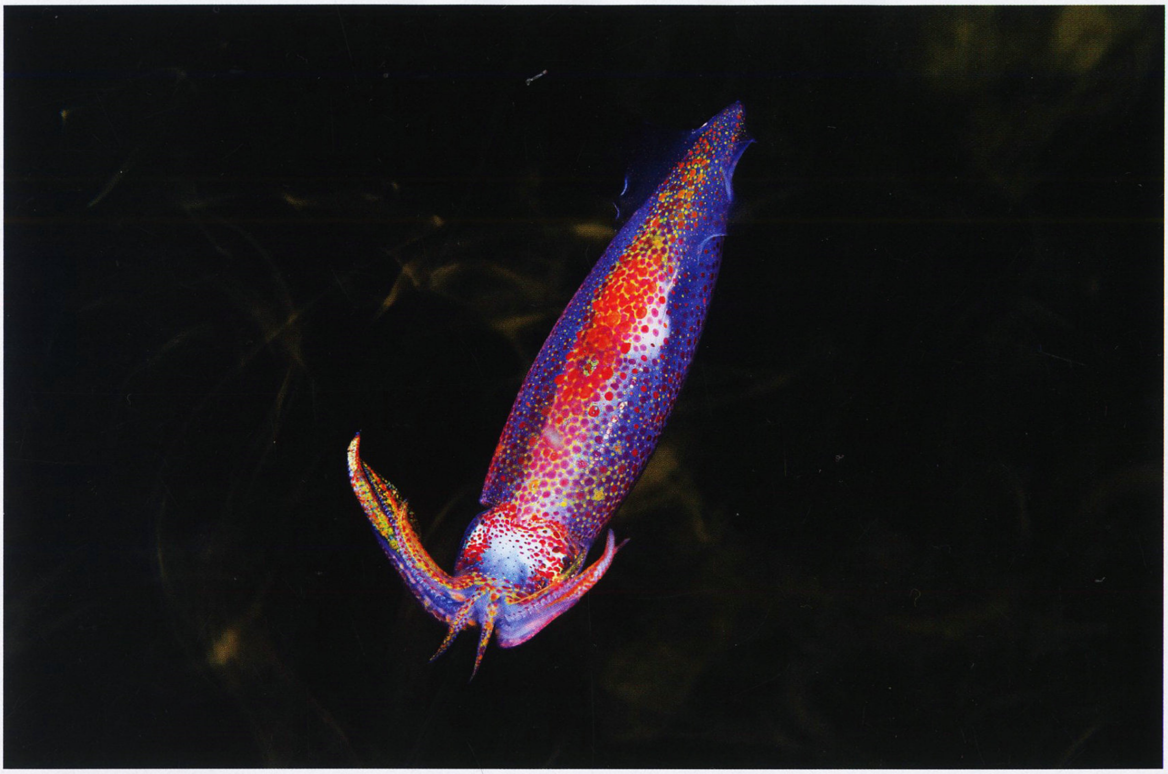
在幼鱼阶段，比目鱼眼睛和其他类群的鱼并没太多区别，同样是身体两侧一边一只。但在逐渐成长的过程中，其中一只眼睛会慢慢地向背脊移动，并翻越背脊，与另外那只眼睛长到身体的同一侧。不同阶段的比目鱼幼鱼，眼睛可能位于不同位置，其中一条长约1厘米、通体透明的鱼，眼睛正处于背脊顶部。关于比目鱼大多数人并不陌生，可是它们奇葩的发育过程，很少有人了解。

鲽形目鲽亚目鱼类的幼体

Pleuronectoidei

体长0.5–1厘米
拍摄水深：约15米　拍摄地：菲律宾 阿尼洛





乌贼仔喷洒的一小团墨汁反令纤小的身体变得醒目

海水中残留的咖啡色絮状物像足迹一样预示着，有乌贼一类的头足纲生物在这片水域活动。随着墨迹消散，一只不大的钩腕乌贼露出身形。这类生物行踪诡秘，拍摄它们活动的画面已属不易，要记录到它们喷墨逃离的瞬间，更加困难。

钩腕乌贼

***Abralia* sp.**

体长约8厘米
拍摄水深：约30米　拍摄地：菲律宾 薄荷岛

通称为比目鱼。比目鱼成体的眼睛位于身体的同一侧，特点鲜明。然而在幼鱼阶段，比目鱼的眼睛并不奇葩，它们安分地位于身体两侧，随着逐渐成长，其中一只眼睛慢慢地向背脊移动，并最终越过背脊，来到另外那只眼睛一侧。这样奇特的发育过程，很少有人知晓。

在阿尼洛，我遇到一只长约1厘米、通体透明、眼睛正处于背脊正上方的比目鱼幼鱼。之前拍摄过许多眼睛位于不同位置的幼体，但这次机会可遇不可求。我悬浮在水中，随着它毫无规则的翻滚不断地前进、悬停、后退，不断调整着与鱼的相对位置，终于从正面给它拍摄到了标准的肖像照。

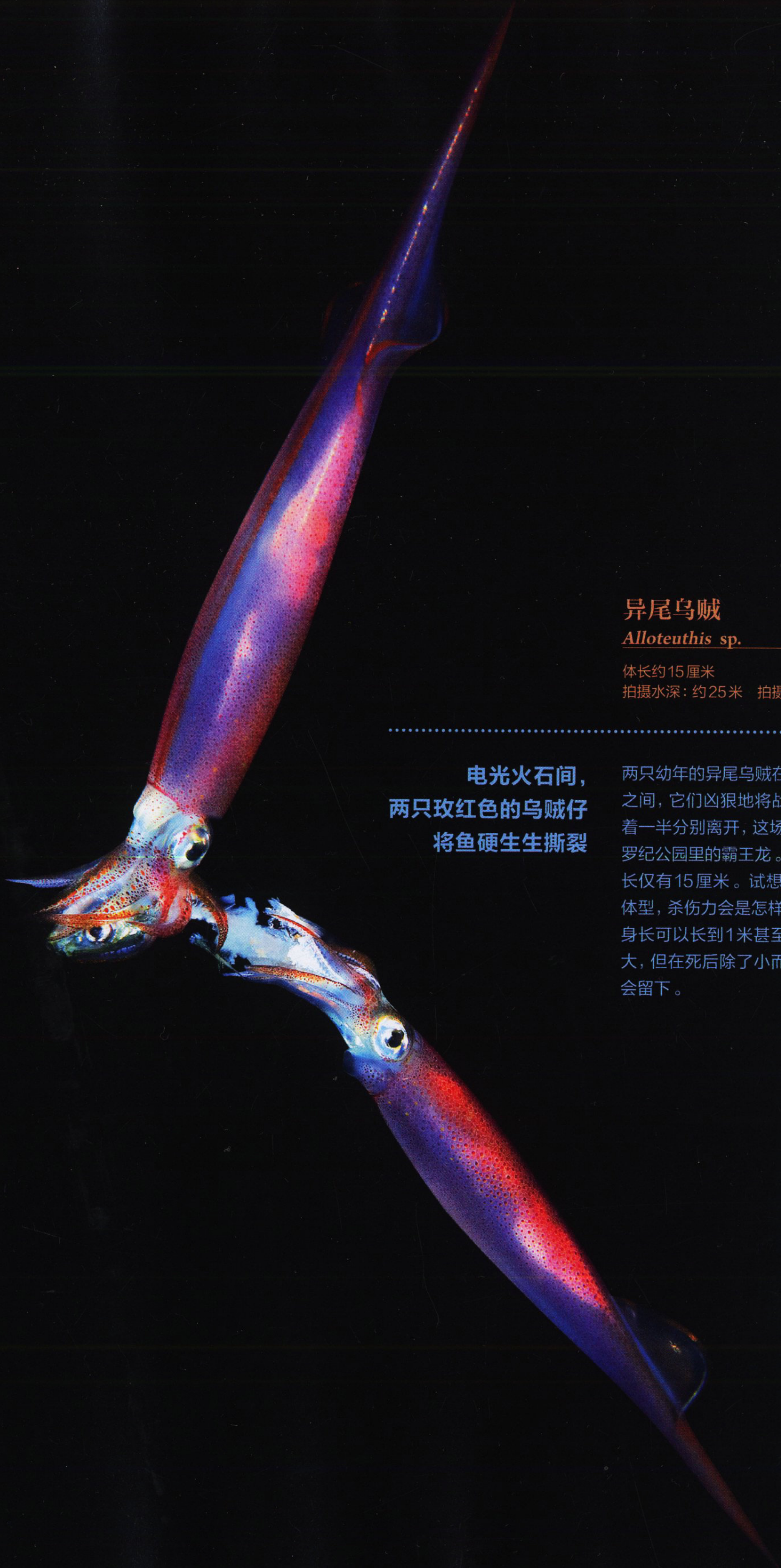
成年后的比目鱼栖息在海底沙地，眼睛在同侧使得它们可以更好地观察环境；而在幼体阶段，幼鱼在海水表层取食时，眼睛若分布在同侧，想来简直是一场悲剧。

透明的体色是隐蔽自身的屏障，但有时这道屏障并不足以保证它们的安全。在进化过程中，一些掠食者已经掌握了寻觅透明生物的手段，比如某些鱿鱼等头足类的动物，它们的眼睛仿佛带着偏光太阳镜，通过偏振光的判别，幼鱼透明的身体在海水中仍然会原形毕露。

所谓道高一尺，魔高一丈。生物演化的过程，从未停止脚步。

千般妙计，无力撼动九死一生的命运

除了透明的身体，幼体海洋生物还有多种令人匪夷所思的隐身术。比如一些种类会通过自身发光，来消除身体轮廓的阴影，并通过对光亮度的调节，达到与环境明暗一致。除去在体色



异尾乌贼

Alloteuthis sp.

体长约15厘米
拍摄水深：约25米　拍摄地：菲律宾 阿尼洛

电光火石间，两只玫红色的乌贼仔将鱼硬生生撕裂

两只幼年的异尾乌贼在瓜分一条鱼。刹那之间，它们凶狠地将战利品撕裂，各自叼着一半分别离开，这场景让人突然想到侏罗纪公园里的霸王龙。图中的乌贼当时体长仅有15厘米。试想未来它们长到更大体型，杀伤力会是怎样？一些种类的乌贼身长可以长到1米甚至更大，它们无比强大，但在死后除了小而硬的喙，什么也不会留下。

翼足目未知种幼体

Pteropoda

体长约0.2–0.5厘米
拍摄水深：约20米
拍摄地：菲律宾 阿尼洛、菲律宾 薄荷岛

上花费心思，一些甲壳类动物的幼体另辟蹊径：它们发育出十字钉状的硬甲，让大型的捕食者无从下口。还有一些比目鱼幼体喜爱模仿扁虫鲜艳的体色和活动方式——伪装成有毒生物可以很好地保证它们免受捕食者的袭击。

然而即便如此，大多数海洋生物的幼体，等待它们的命运仍然是夭折。与人类不同，海洋生物的繁衍更带有赌运气的投机性——海量的受精卵，只要有少数成年，便是遗传策略的成功。

在马尔代夫南部，有一个特别的潜水项目，就是夜潜灯诱鲸鲨。潜水船会打开船尾大灯，使得无数浮游生物以及鱼虾追逐强光，在海水中形成“鱼球”。庞然大物——鲸鲨这时会从水底的漆黑中缓缓地出现，张开大嘴吸食浮游生物。如此壮观的场景是许多水下摄影师梦寐以求的拍摄画面。

我更加关注的，却是构成“鱼球”的浮游生物。在“鱼球”中，我隐约发现过多种没有见过的海洋生物幼体。它们纵有百般自我保护的手段，但在这一刻都已经无济于事，只有接受被鲸鲨吞下的命运。

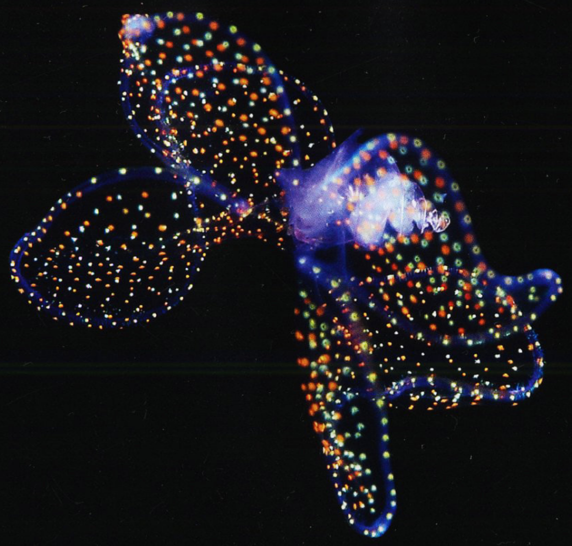
另外值得一提的是，也有动物会刻意躲避光源，我们将其称为负趋光性。比如有些鱿鱼不围绕在大灯周围，但往往可以在“灯下黑”的范围内发现它们的身影。此时此刻，这些捕食者正在光晕的外围无声无息地进行狩猎，捕获这些寻光而来的生物。

很多次拍摄，我都眼睁睁地看着拍摄对象被躲在光晕外围的鱿鱼瞬间扼杀。只可惜这种捕食速度快如电光火石，往往来不及反应按下快门。

长大的幼鱼，寻觅栖息地的历程依旧危机四伏

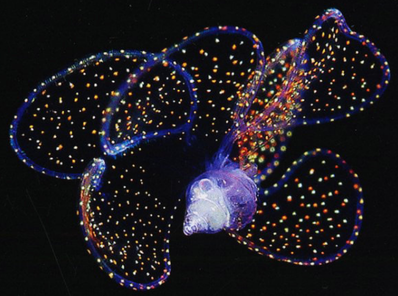
在海水表层与中层孵化的幼鱼，随着成长发育，具备了一定的游泳能力。幼鱼成长为亚成体，除了吃和躲避天敌，它们需要面临更复杂的问题。其中最重要的，是寻觅祖先世代栖息的、适宜的栖息地，并在那里找到属于自己的生态位。

向栖息地进发的过程，被称



一束光打来，浮游生物在追光灯下演绎着华尔兹

这是一种微小如沙粒的翼足目动物幼体，拍摄时需要特别谨慎地靠近。水体轻微的震荡就会令它们瞬间收缩翼足，从当前水层中如自由落体般跌向深海——那是它们特有的防御方式。在夜晚海水中拍摄这些小精灵，要用到2.5倍以上的外置近摄镜，摄影师需要拥有稳定的中性浮力才能够做到悬浮于水中，和随波逐流的纤小被摄物保持不变的拍摄距离。



为“着底”。对于刚刚完成发育的亚成鱼来说，着底的过程是一个很大的挑战。大部分的鱼类会选择富饶的珊瑚礁生态系统作为着底场所，珊瑚礁海域的环境丰富，生物多样性非常高，但也充满了危险。这些新来的亚成体的鱼行动相对缓慢，令捕食者心动垂涎。

在我的拍摄经历中，曾看到海洋生物亚成体在着底的必经之路上，有蝠鲼等大型滤食者在海水中静静守候。它们不分昼夜地张着大嘴，大口吸入海水，像吸尘器一样吞噬着这些挑战者。而这些，仅仅是着底需要突破的第一条屏障。

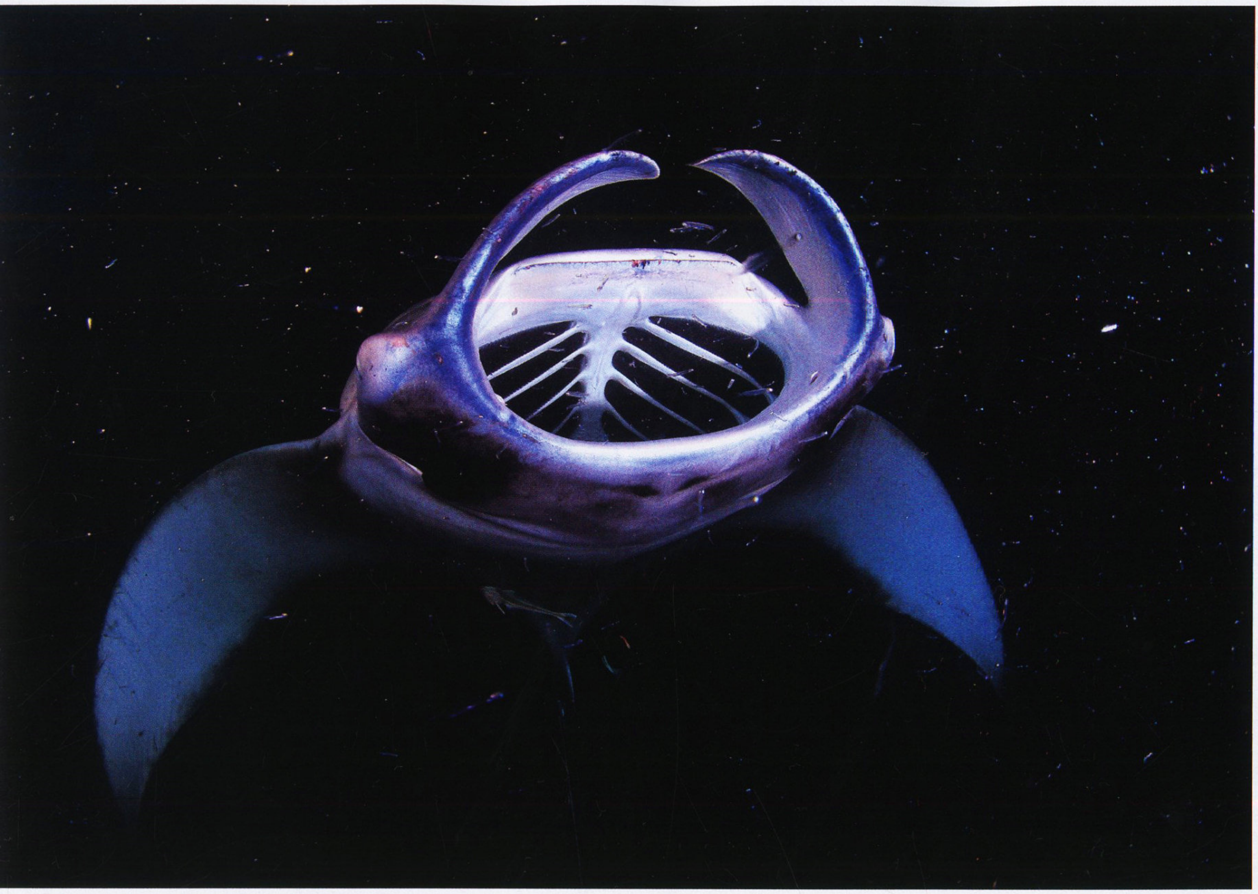
第二道屏障，是珊瑚礁盘周围活跃的各种捕食者。梅鲷等以浮游生物为食的群游鱼类，它们已经早早守候在珊瑚礁周围，等待可口食物送上门来。毫不夸张地说，大部分的挑战者都难以逾越这第二道屏障。少部分的幸存者成功突破了前两道屏障，在懵懂中顺利着底，但这并不意味着它们已经胜利了——第三道屏障仍在静候着它们。

珊瑚礁危机四伏，迎面而来的也许是一只看似温和的虾蛄，一只路过的芋螺，对于一脸懵懂刚刚来到新环境的挑战者而言，这都可能是致命的邂逅。即便很幸运，着底之后并没有遇见凶险的捕食者，它们仍可能面临着第四道屏障——很不巧，目标的栖息地已经有人捷足先登了。这时它们可能被更强壮的同类从栖息地驱逐，不得已再回到漂泊流浪的状态，重新选择着底的目标。

还有一些不幸的鱼类，它们着底的地形并不是适合自己的生境。比如一条本应栖息在沙地的比目鱼落在了珊瑚礁环境，对它而言也许是灭顶之灾。如果幸运地逃过这一劫，它们需要重新选择着底的栖息地，重新穿越一道道屏障。

大部分的珊瑚礁鱼类，一生中都需要经历一次这样的洗礼。紧张的登陆之战，每天的夜幕中都在珊瑚礁海域上演着。每次拍摄，看到即将着底从而结束幼年生活的鱼意外丧命，我都为生命的艰辛感到神伤。

相比于珊瑚礁鱼类，我把更多的精力放在拍摄深海海洋生物



星星点点的微小生命，被蝠鲼的血盆大口瞬间吞噬

在马尔代夫船宿，夜观蝠鲼是一个非常有名的潜水项目。潜船会打开船尾的大灯，先把周围海域的浮游生物聚拢起来，这时蝠鲼等大型的滤食者就会循光而来，贪婪地吞噬海水中的微小生命。

阿氏蝠鲼
Mobula alfredi

体长约2米
拍摄水深：约5-10米　拍摄地：马尔代夫

的“着底”之旅。在大深度的海域潜水拍摄与在珊瑚礁海域感觉是完全不同的，你不知晓身下漆黑的海水究竟有多深——那仿佛是太空一般，无尽未知的世界。

我牢牢记得一只角鮟鱇亚目的幼鱼缓缓游向深海的场景。仅凭幼鱼的样貌没有办法准确判断它的具体种类，但我知道很多种鮟鱇的成体鱼都生活在1000米之下的深海，我目送着它，但无法继续追随它的脚步。这或许是这条深海鱼一生中最后一次，也是唯一一次与人类相遇。

生活在千米之下的深海鱼，成年之后很少再有垂直迁徙的行为。对于它们而言，漫长的旅途将消耗大量的能量和时间，游向遥远的海面，已然得不偿失。

微小生命蕴含着无尽的未知

深海究竟有多少未知物种？它们又是如何生活？目前人类仍然对它们所知甚少。在两千年多前的古罗马时期，哲学家老普林尼曾经自信地宣布，海洋生物已经没有秘密，其物种名录已经整理归纳完毕——共有176种！然而随着对海洋认知的逐渐深入，新物种至今仍不断地被发现。深海领域是地球上未知生命的储存槽，人类虽然已经有能力进行初步的深海探索，但要想制定真正完整的海洋物种名录，这个目标还遥不可及。

而海洋生物的幼体，大多又有着与成体截然不同的面貌和行为。比如在去年的拍摄中，我在菲律宾墨宝看到过一条尾甲鲹属的幼鱼，它口中衔着水母，却没

尾甲鲹幼鱼

Uraspis sp.

体长约10厘米
拍摄水深：约25米　拍摄地：菲律宾 墨宝

衔着水母去旅行
水母不是食物
而是盾牌

遇到这条尾甲鲹属的幼鱼时，摄影师对其形态诡异的下巴感到惊讶。经过辨认，原来是鱼嘴里衔着一只水母。将近半小时的观察中，摄影师发现幼鱼叼着水母四处游荡，却并没有把水母吞进肚里的打算。这是非常有趣的行为，幼鱼并非是要捕食水母，而是在把它当成盾牌。水母有毒的刺细胞可以降低幼鱼被天敌攻击的风险，一旦遇到危险，鱼还可以把水母抛给敌人，自己逃遁。

有像大鱼那般撕食，而是将水母当作盾牌。这就如同人类社会中儿童的行为，不时会超越出成年人的思维认知。

在研究领域，目前对于大多数海洋生物幼体的发育与行为研究非常有限。在国内，相关内容更是鲜有学者染指。拍摄过程中，许多物种的幼体无从鉴定，它们的行为更是难以解读。

关于海洋生物，探索发现的年代远未结束。亿万幼小生命，等待着身世谜团揭晓。

责任编辑 / 高新宇　图片编辑 / 高新宇　版式设计 / 介彬　地图编辑 / 陈云

卵群

单枚卵长约0.1厘米
拍摄水深：约25米
拍摄地：菲律宾 墨宝

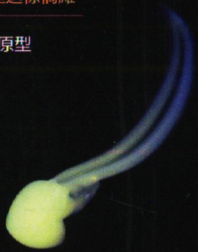
随波逐流的卵群是生命诞生的伊始

巧引蛾

Phronimase sp.

体长约1厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：美国 佛罗里达棕榈滩

电影《异形》的创作原型

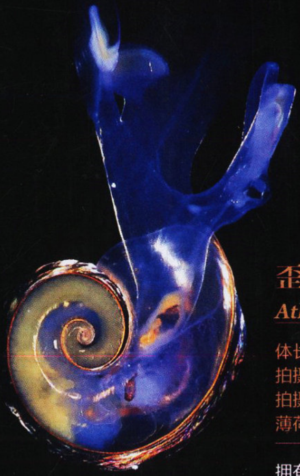


海鞘幼体

Ascidiacea

体长约0.5厘米
拍摄水深：约20米
拍摄地：菲律宾 墨宝

幼体尾部具有典型的脊索，是无脊椎动物与脊椎动物之间的过渡类群



歪轴明螺

Atlanta sp.

体长约0.5厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：菲律宾
薄荷岛

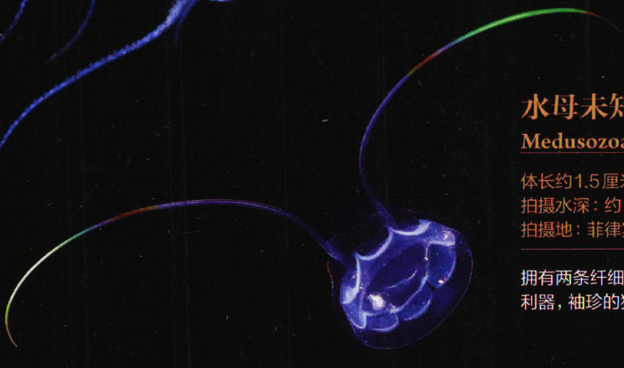
拥有波纹状鳍状足，可以分泌黏液使其保持漂浮

斑马章鱼

Wunderpus photogenicus

体长约3厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：菲律宾 阿尼洛

其神秘而独特的幼体，刚刚被人类注意到

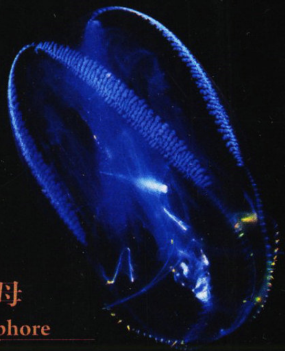


水母未知种

Medusozoa

体长约1.5厘米
拍摄水深：约25米
拍摄地：菲律宾 墨宝

拥有两条纤细的捕食利器，袖珍的猎食者



栉水母

Ctenophore

体长约2厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：美国
佛罗里达棕榈滩

周身呈现华丽的蓝色，光泽闪烁

方蟹总科未知种

Grapsoidea

体长约1厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：菲律宾
阿尼洛

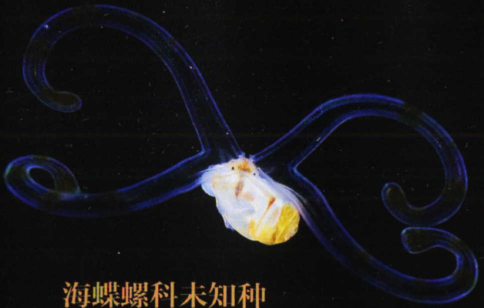
看起来呆萌实则凶猛，背上常常附生着鹅颈藤壶

铠甲虾总科未知种

Galatheoidea

体长约0.4厘米
拍摄水深：约20米
拍摄地：菲律宾
阿尼洛

随着潮水，喜爱有节奏地张合4对足



海蝶螺科未知种
Atlantidae

体长约0.5厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：菲律宾阿尼洛

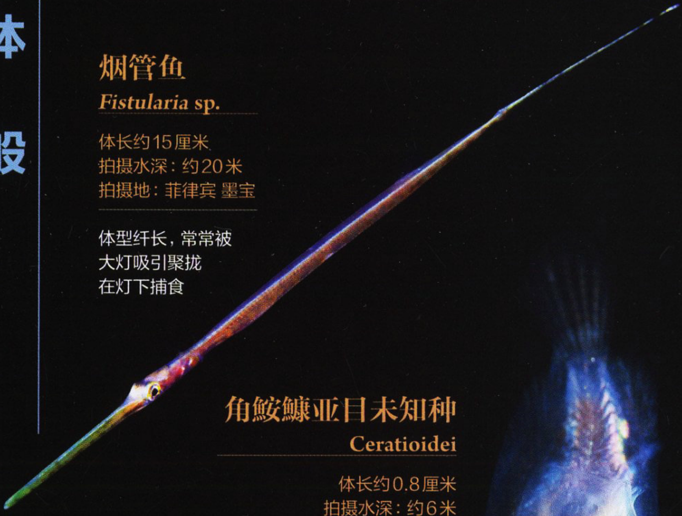
精灵一样的浮游贝类

锦葵船蛸
Argonauta hians

体长约2厘米
拍摄水深：约25米
拍摄地：菲律宾 墨宝

喜爱攀附在漂流物上的船蛸种类

海洋生物幼体的众生相，它们如谜一般存在



烟管鱼
Fistularia sp.

体长约15厘米
拍摄水深：约20米
拍摄地：菲律宾 墨宝

体型纤长，常常被大灯吸引聚拢在灯下捕食

玻璃虾科未知种
Pasiphaeidae

体长约1厘米
拍摄水深：约30米
拍摄地：菲律宾薄荷岛

通透的体色让其鲜艳的脑部和卵显得特别清晰

角鮟鱇亚目未知种
Ceratioidei

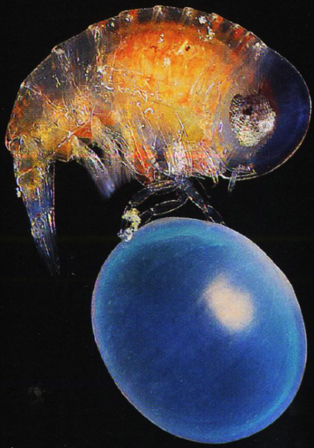
体长约0.8厘米
拍摄水深：约6米
拍摄地：菲律宾 阿尼洛

幼年时期在海洋表层浮游，长大后潜入未知的深海

海若螺科未知种
Clionidae

体长约1厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：菲律宾 阿尼洛

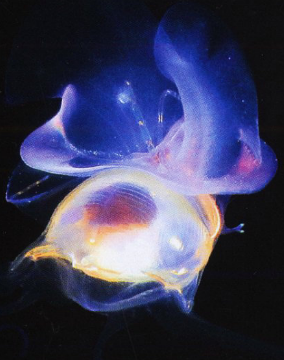
宛若圣洁的小天使，实为凶残杀手



狭甲目未知种
Leptostraca

体长约0.5厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：菲律宾 阿尼洛

喜欢攀附在海葵上翻滚，让人联想到马戏团滚球的狮子



海蝶螺科未知种
Atlantidae

体长约1厘米
拍摄水深：约15米
拍摄地：美国佛罗里达棕榈滩

颜色多变而梦幻，会分泌黏液并悬浮在水层中

96次航拍峨眉

换个角度看巴蜀名山

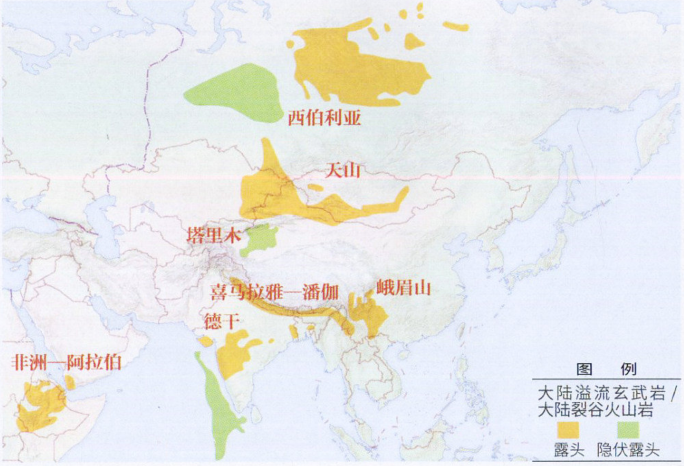
峨眉山是人们熟悉的一处佛教圣地，也是一座在地质构造上极为独特的山脉——它是一座典型断块山，山顶似一张倾斜的桌面，表面被一层厚达400多米的玄武岩所覆盖。由于一年中有300多天被云雾笼罩，因此对众多匆匆过客来说，很少有人能清晰目睹这座佛教名山的整体面貌。从1995年开始，20多年中，摄影家田捷砚乘坐直升机，96次航拍峨眉山，为我们带来了不同视角下的圣山雄姿……

撰文｜杨博　摄影｜田捷砚

被茫茫云海包围的峨眉山，
犹如一艘乘风破浪的航空母舰

茫茫云海中，以断块山造型著称的峨眉山傲然挺立，鹤立鸡群，犹如一艘在汪洋大海中乘风破浪的航空母舰。本刊特约摄影师田捷砚曾96次乘坐直升机航拍峨眉山，为我们呈现了一个从空中欣赏这座佛教名山的新视角。在一年中，峨眉山山顶平均有300多天被云雾笼罩，因此很少有人能欣赏或拍摄到峨眉山的全貌。田捷砚从不同角度、在不同季节航拍了峨眉山，为我们留下了许多珍贵的影像资料。

亚洲大陆发育的4个大火成岩省（峨眉山、西伯利亚、喜马拉雅－潘伽、德干）分布图



如果与大火成岩省相比，我们所能见到的现代火山喷发跟它完全不是一个量级的。大火成岩省（Large Igneous Provinces，LIPs）是指规模巨大（覆盖面积通常超过100万平方公里）、岩性主要为镁铁质的喷出岩和侵入岩。据研究揭示，晚二叠世以来，在亚洲大陆上，曾发育过4个大火成岩省（峨眉山、西伯利亚、喜马拉雅－潘伽、德干）。峨眉山火成岩省是指于二叠纪喷发、以峨眉山玄武岩为主体、广布于中国西南的巨量火成岩套。一些专家认为，这种巨量玄武岩浆的集中喷发与地壳隆升的对应关系，用其他地质作用难以解释，而符合地幔柱活动的特点。峨眉山玄武岩最先由地质学家赵亚曾于1929年命名，后人相继应用于西南三省大面积展布的二叠纪至三叠纪的玄武岩。

摄影家田捷砚96次航拍峨眉山的意义何在？

关于峨眉山，人们早就耳熟能详了。峨眉山海拔3099米，孤峰矗立，绝壁临天。据郦道元的《水经注》记载，此山的得名是因为“望见两山相峙，如蛾眉焉”。峨眉山耸立在四川盆地边缘，周围无一山能与之争高，所谓“两山相峙，如蛾眉焉”，现在看来就有失偏颇了。清末民初，号称“晚清第一词人”的四川大儒赵熙，曾对峨眉山的得名发表了见解：“是山当涐水之眉，眉者，湄也，以水得名。向称两山相对如蛾眉，欺德也。”他认为，峨眉山因山在大渡河（古称涐水）的水滨而得名，是从最初的“涐湄山”演变而来。

明万历年间，妙峰禅师在峨眉山顶兴建铜殿一座。每当朝阳拂临，峨眉山顶流光夺目，从此被赋以“金顶”一名，而金顶也成为该山最壮观的天然观景平台。这个大平台之上，金刚嘴、舍身崖、睹光台、修心台等，组成了一个佛教意向中的“极乐世界”。

一年中，峨眉山的山顶平均有322天都被云雾笼罩，是我国雾日最多的地方。因此，对于那些匆匆过客来说，或许很少有人能清晰目睹或拍摄到这座佛教名山的整体轮廓。从1995年开始，20余年来，被誉为西部航拍第一人的摄影家田捷砚，96次乘坐直升机航拍峨眉山。在金顶的上空，他曾远望东方，只见青衣江、大渡河和岷江曲折环流，浅丘绵延，成都平原尽收眼底；回眺南方，大小凉山层峦叠嶂，山势雄浑；凝视西方，青藏高原群峰披雪，瓦屋山、贡嘎山历历在目……

本刊特约摄影师田捷砚乘坐直升机航拍峨眉山的现场工作照片。

也许有人会说，现在航拍器普及了，可以随时拍摄，田捷砚的航拍照片似乎没什么稀奇的。但无人机飞行的高度受限，最高只能飞离地面500米，而且拍摄的画质也无法与田捷砚的大画幅相机相比。况且，要想拍摄到峨眉山不同季节的清晰面貌，确实需要足够的运气——一年300多天被云雾笼罩的峨眉山，并不会轻易展露容颜的全貌。要在大雾弥漫中操作无人机航拍峨眉山，无疑是一种冒险行为。

绘图 / 季媛

峨眉山为何能形成如此厚的玄武岩？

徐义刚
中国科学院院士
中国科学院
广州地球化学研究所所长

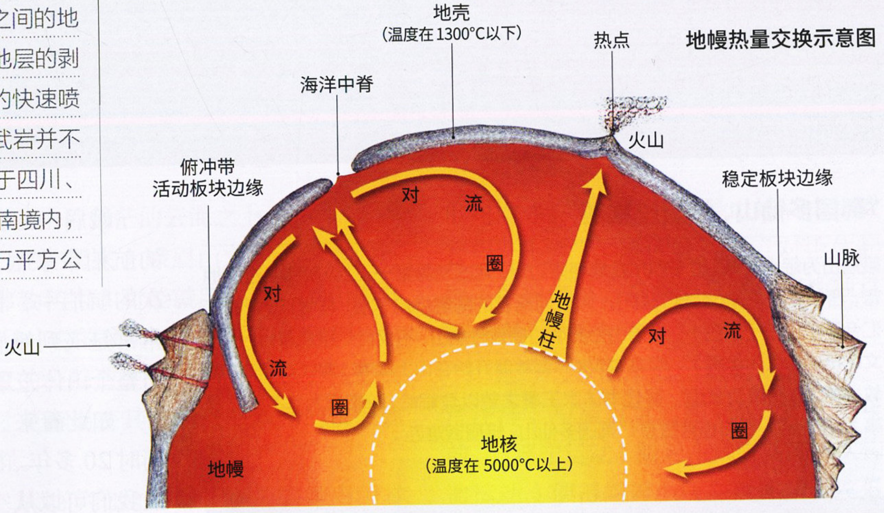
地幔介于地核和地壳之间，是地球内部体积最大、质量最大的一层，占地球体积的 82%。玄武岩就是地幔部分熔融的产物，因此玄武岩是地球上来源较深的岩石之一。

玄武岩的形成有三种方式，即减压、加水和增温。减压熔融主要出现在洋中脊，是新生洋壳形成的主要方式；加水熔融是形成岛弧岩浆的主要原因，马里亚纳和日本岛弧是其典型。上述两种地幔熔融方式均出现在板块边界。而峨眉山玄武岩的形成与上述两种方式不同，它出现在板块的内部，是地幔增温发生熔融的结果，即地幔柱熔融的产物。

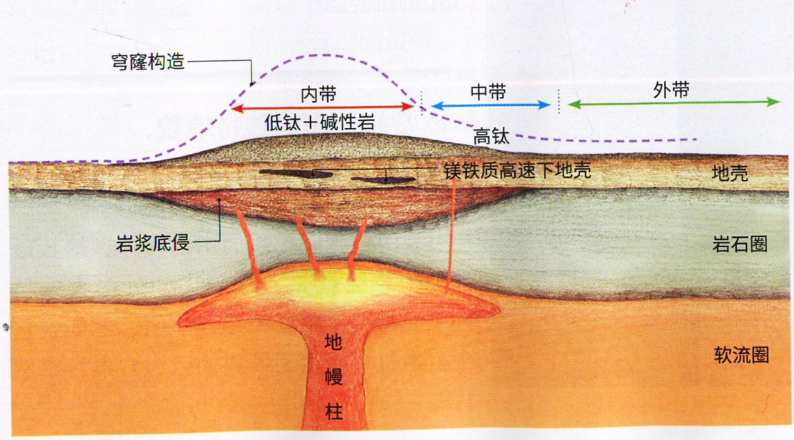
峨眉山玄武岩的地幔温度大于 1500 ℃，高出正常地幔温度（1300℃）至少 200℃。如此高的地幔温度，导致了在玄武岩喷发之间的地壳隆升和峨眉山玄武岩之下地层的剥蚀，也造成了峨眉山玄武岩的快速喷发和大规模分布。峨眉山玄武岩并不仅在峨眉山有，其广泛分布于四川、云南、贵州，甚至还出现在越南境内，估计的原始喷出面积达 50 万平方公里。攀西地区盛产钒钛磁铁矿的层状侵入岩体，也与峨眉山玄武岩有关，分别代表了地幔熔融产物的侵入相和喷出相。深部地球物理探测揭示，至少在攀西地区地壳深部有大量未喷发的基性岩浆及其衍生物。

更为奇妙的是，如此大规模的岩浆活动发生在 2.6 亿年前，而且是在不到 100 万年内的时间完成的，这在地质时间尺度上是非常快速的事件。峨眉山玄武岩的喷发速率约为 1 立方公里 / 年，远高于地球其他类型玄武岩的喷发速率，如岛弧岩浆的喷发速率为0.01—0.001立方公里 / 年。峨眉山玄武岩的这些特点，与地幔柱成因的大火成岩省十分类似。因此地幔柱活动是峨眉山玄武岩为什么厚、分布这么广的根本原因。

地幔热量交换示意图



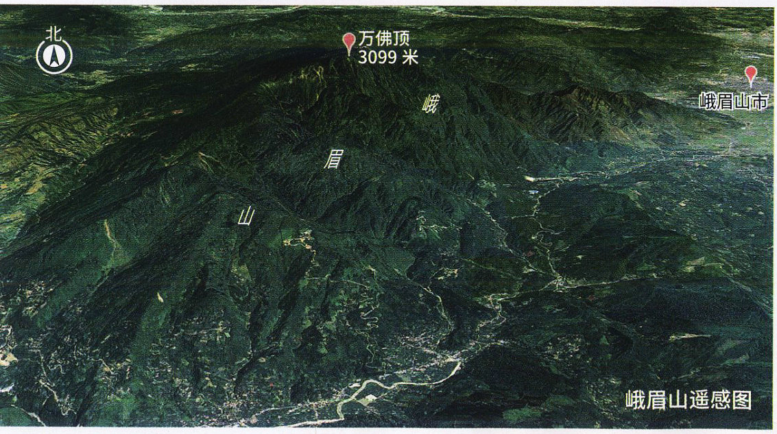
峨眉山地幔柱示意图



作为地球上所知最大的火山作用，大火成岩省记录了地球在某一特定历史时期，物质和能量由地球内部向外迁移的过程，其成因难以用传统的板块构造理论解释，而与特殊的地幔动力学过程有关（上图），地幔柱学说是目前解释这一热异常最流行的模型，弥补了板块构造学说偏重水平运动、忽略垂向运动的不足。专家认为，峨眉山玄武岩的形成主要与地幔柱的活动有关（左图）。地幔柱是1972年美国地球物理学家摩根提出的概念，它是地幔深处甚至是核—幔边界上产生的圆柱状上升的热物质流，携带地幔物质和热能直至地幔上层，并在岩石圈和软流圈分界处四散外流，激起软流圈中的水平运动。大火成岩省的喷发，便是地幔柱直接拱裂岩石圈的后果。可以说，地幔柱是地球在极短时间内大规模释放内部核热的极端手段，其后果是引发了地球上的生物大灭绝。绘图 / 佐佑

“蜀国多仙山，峨眉邈难匹”

峨眉山为岷山支脉，位于四川盆地西南边缘，我国地势第一、二级阶梯的过渡地带，西邻青藏高原，北连邛崃山，大渡河从它的南麓绕向东侧，与岷江、青衣江汇合于乐山市（下图）。峨眉山为典型的褶皱断块山，不仅自然景观奇特，而且文化历史悠久（上图）。早在东汉时，道教就开始在山上建寺；唐代至明清，佛教兴盛，寺庙遍及全山。晋代书法家王羲之曾以登岷岭、游峨眉为“不朽之盛事”，唐代诗人李白也曾赞誉：“蜀国多仙山，峨眉邈难匹。”



峨眉山遥感图

峨眉山的云雾和湿度也曾给田捷砚的航拍带来很大不确定因素。在 90 余次的航拍中，他至少有十余次无功而返，常常是飞到峨眉山上空，迎接他的却是将整个山体笼罩的漫天流雾。

如此看来，我们也就能理解田捷砚历时 20 多年、96 次航拍峨眉山的意义：让我们可以从空中细细打量这座佛教名山的雄姿。

欣赏峨眉山的独特地貌，最好的角度是在空中

田捷砚航拍峨眉山的照片，给我最大的感受就是，峨眉山的外形太独特了：与其说峨眉山是一座山，不如说它更像是一张台面倾斜的巨大方桌，卓然

挺立在一片茫茫的云海之上。

要说起来，峨眉山之所以能成为一座佛教名山，可能就跟它独特的山形有关——它的顶部，不像一般山峰那样是耸立的尖峰造型，而是平顶的，所以人们才更容易在其上建造一系列的佛教建筑群。

从地学的角度看，顶平的峨眉山其实是一座背斜断块山，其西部隶属于峨眉—瓦山断块带。按照一般的山峰地貌形成规律，在大自然的侵蚀作用下，峨眉山这种断块山最终也会被侵蚀得凹凸不平，但为何它仍能保持平顶形状呢?这恰恰是峨眉山的魅力所在，还得从它的岩石构成中寻找原因。

地质学家认为，构成峨眉山地区的岩层由抗风化能力较强的碳酸盐岩、玄武岩与抗风化能力较弱的泥质岩、砂岩相间构成。它们的上部是由峨眉山玄武岩作“顶盖”，厚达数百米，对山体起到了保护作用，最终造就了峨眉山独具特色的“骨骼金身”。

距今约8亿年前，峨眉山区还是一片汪洋。早震旦世后期(距今约7亿年前)，晋宁运动(新元古代中期的一次构造运动)使得峨眉山所在地形成一座低平的山。同时，大量的花岗岩岩浆侵入，形成了峨眉山的基底岩系。

震旦纪中后期到奥陶纪初期(距今7亿—5亿年左右)，峨眉山区再次沦为沧海。经过1亿年的沧桑变迁，在峨眉山花岗岩基底之上，沉积形成了近1000米厚、以碳酸盐为主的白云岩，也就是现在的一线天、洪椿坪等地出露的地层。经过数次海侵和岩层累积，到了晚二叠纪初期(距今2.6亿年左右)，峨眉山又

峨眉山的独特地质景观具有重要科学意义

峨眉山为典型的断块山，断块整体是一个大背斜——峨眉山背斜，轴向走向近南北，核部在张沟一洪椿坪一带，出露震旦系地层及晋宁期花岗岩。峨眉山背斜受到后期的改造，形成三侧由断层围限的钝锥形断块山。在漫长的地质作用下，峨眉山内形成了内容丰富、种类齐全、特色鲜明的地质景观，其中，麦地坪震旦一寒武系国际层型参考剖面、峨眉山断块山等现代地貌，以及峨眉山玄武岩、峨眉山花岗岩，都是峨眉山知名度最高的地质景观，在古生物与地层学、深度地球动力学、沉积学、构造学等地学方面具有重要科学意义。峨眉山玄武岩还是国内知名度最高、研究最详细的地幔柱成因玄武岩，在地幔地球动力学方面也具有重要意义。

一次露出海面，成为攀西古裂谷带（青藏高原和云贵高原结合部的地质构造断裂带）的一部分。

接下来，峨眉山地质史上最重大的一件事情发生了——大规模的火山喷发，峨眉山玄武岩便是这次火山喷发的产物。来自地幔的基性岩浆从峨眉山所在的攀西古裂谷喷溢而出，冷却后形成了厚达400多米的玄武岩，这就是著名的峨眉山玄武岩。

就是这一层厚厚的玄武岩，犹如给峨眉山披上了一层坚不可摧的“金钟罩”。其实在峨眉山的玄武岩之上，还曾覆盖有厚达3000多米的岩层，但这一岩层最后都被风化侵蚀殆尽。因为在峨眉山的不同岩层中，玄武岩的比重最大，质地最坚硬，所以在峨眉山的不断抬升过程中，玄武岩经受住了剥蚀的考验，最终使得峨眉山形成了独具特色的断块山造型。

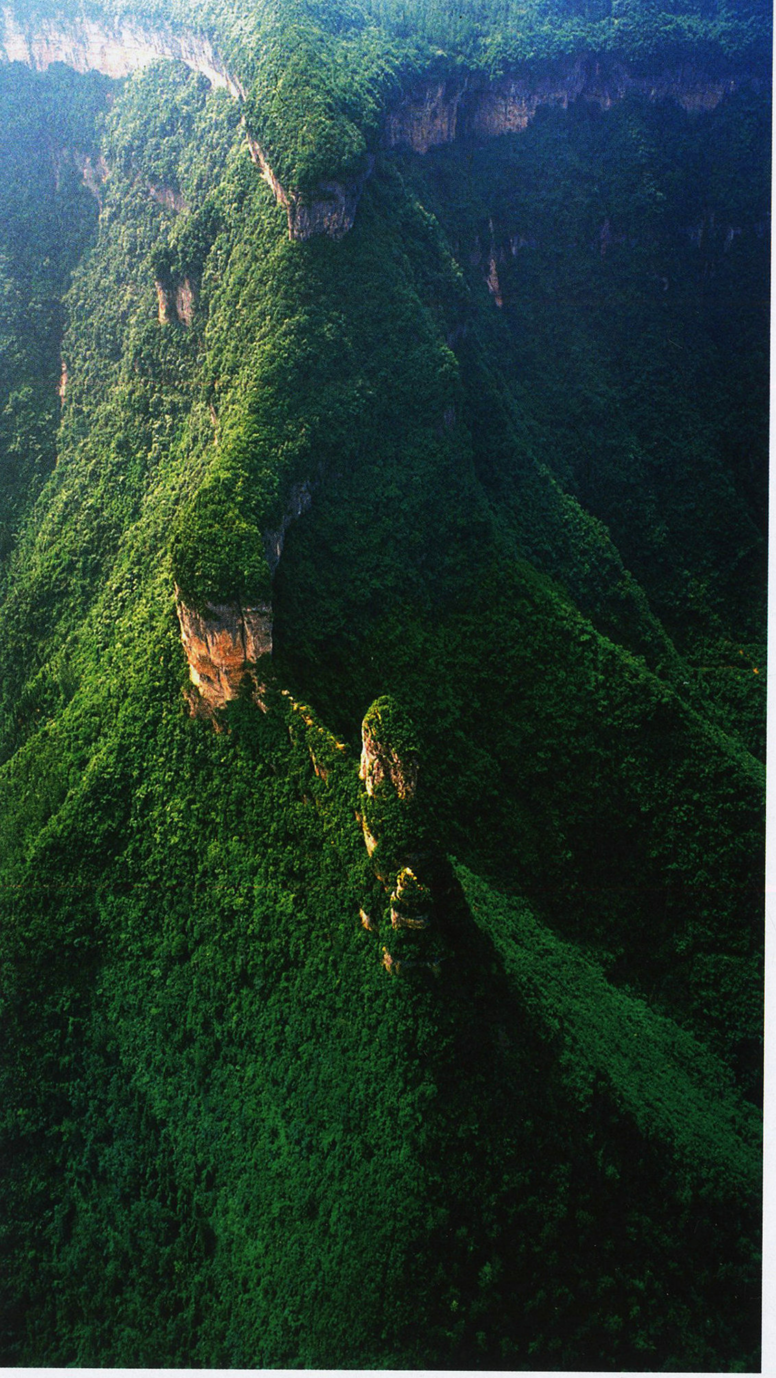
在航拍图里，我还看到了发育初期的溶丘地貌，细长的地裂缝，甚至还有喀斯特地貌所独有的天坑。

显而易见，要想完整地欣赏形如巨大方桌的峨眉山，如果“身在此山”，站在峨眉山上去看，是绝无可能的。最好的欣赏角度，自然是在峨眉山之上的空中了。

峨眉山算不算桌状山，航拍图片提供了一种观察视角

在众多的山脉中，有一种山，四壁陡峭，顶面平展如桌，它既有蜿蜒起伏的跌宕之美，也有刀削斧劈的直线之美，这种山被形象地称为桌状山。相距峨眉山不远的大瓦山和瓦屋山，就是桌状山的代表。大瓦山、瓦屋山与峨眉山一样，都有玄武岩叠置于其他岩石之上的盖层结构，顶部也相对平坦。但峨眉山算不算桌状山，这个问题在学术界还是有争论的，因为持反对意见的人认为，相比大瓦山和瓦屋山，峨眉山的山顶平面并不平坦，而是呈倾斜状态。

田捷砚航拍峨眉山的图片，给了我们从空中审视这座山的好机会：单看峨眉山的山顶平面，其倾斜的姿态是很明显的。山的东南面是悬崖，西北面是倾斜的平缓坡面。沿着这个巨大的缓坡，我们可以清楚地看到人工修筑的从山下一直延伸到接引殿的公路。在欣赏田捷



峨眉山所在地区是我国东部和西部植物区系交汇、联系的纽带

在峨眉山，出露地表的石灰岩经过长期的风化侵蚀，形成了喀斯特地貌（左图）。而舍身崖所在的断层悬崖，就是典型的峨眉山玄武岩和灰岩等组合而成（右图）。经过漫长的岁月，无论是石灰岩，还是玄武岩，都被覆盖上了一层植被。位于四川盆地西南缘的峨眉山，以地貌环境独特、生物资源种类丰富著称于世。峨眉山所在的青藏高原外围山地区域，处于我国重要的径向自然分界线附近，地形、地貌、气候和自然植被具有明显的过渡性，是我国东部和西部植物区系交汇、联系的纽带。峨眉山位于“华西雨屏”带的中心部位，降水量大，云雾多，日照少，为我国内陆地区罕见，为耐阴、湿植物类群的演化提供了独特条件。此外，峨眉山孤峰屹立，相对高差达2600米，自然垂直带比较完整，也有利于物种的隔离与分化。当地地形复杂，尤其是东坡及东北坡小生境分化强烈，适宜多种生活习性的植物生存与演化。

砚的航拍图片时，我们不由得惊叹，这座岩层向西北倾斜的断块山拔地而起的气势，实在令人叹为观止。

作为一座断块山，峨眉山独特的悬崖景观令人印象深刻，特别是著名的舍身崖。舍身崖一直是峨眉山最神秘的地方，千百年来流传着各种传说，据说从舍身崖跳下可得道成仙，每年都有人从这里跳下自杀，舍身崖也因此成了地球上的“自杀圣地”。

雄伟险峻的舍身崖下是一片人迹罕至、岩壑交错的茂密森林。对一般人而言，他们是很难看到舍身崖下面的景观，但有一个人例外——田捷砚。他乘坐直升机，曾多次飞到舍身崖下，从空中仰拍舍身崖。

透过田捷砚的视角，我们能欣赏到鲜为人知的峨眉山断层景观：舍身崖山脚最下面的岩层所在地叫四季坪，海拔约 1200 米，是从舍身崖脚下通往金顶的最后一块人类居住地，散布着六七户人家，过着鸡犬相闻的桃源生活。

从四季坪往上，半山崖间突然伸出一块平地，上面开满了小黄花，当地人称为黄花坪；再往上，一条闪亮的瀑布似银丝带般从高空飘下，水珠飞溅。有一次，田捷砚还在这里看到了一道彩虹，彩虹的一头从谷中升起，另一头通往金光闪烁的金顶和万佛顶。沟壑交错，断岩层叠，光秃秃的绝壁之上开始出现一道道绿色，那是原始冷杉林。再往上，舍身岩顶横出的巨石形成一块阴影，其实是一条窄窄的崖腔，就是著名的老崖脚，海拔 2500 米，位于金顶的金刚嘴下面。

在田捷砚的仰拍视角中，舍身崖更显峻峭、神秘，给人一种“前登灵境青霄绝，下视人间白云低”之感。田捷砚还多次看到，朝阳将金色的光芒投射到舍身崖巍峨的峭壁上，崖壁上生长的杜鹃依稀可辨，彩云环绕，百鸟飞翔，犹如一派梦幻仙境……

“空中转山”：田捷砚开辟了一条欣赏峨眉山植物的新路线

田捷砚航拍过很多山川河流，在他眼里，但凡我国的神山、宗教名山，大多都是植被覆盖极好的区域。没有植物，也就没有峨眉山的“秀”绝天下了。对峨眉山丰富植被的巡礼，来源于田捷砚的一次“空中转山”。

有一次，田捷砚乘直升机拍摄峨眉山。那天的天气好得出奇，阳光普照，空域通透性极好，可见度达到50公里以上，周围的瓦屋山、大瓦山，远处的贡嘎山、四姑娘山、西岭雪山都清晰可辨。这种好天气在多雾的峨眉山并不多见。田捷砚决定，让飞机与峨眉山金顶保持同样的高度，与山体的直线距离固定在200米，对峨眉山进行一次宗教仪式般的“空中转山”飞行。就这样，一圈又一圈，田捷砚环绕着峨眉山飞了十几圈。

通过这次“空中转山”，田捷砚拍摄了大量影像资料，让我们得以从空中欣赏峨眉山丰富的植物资源。

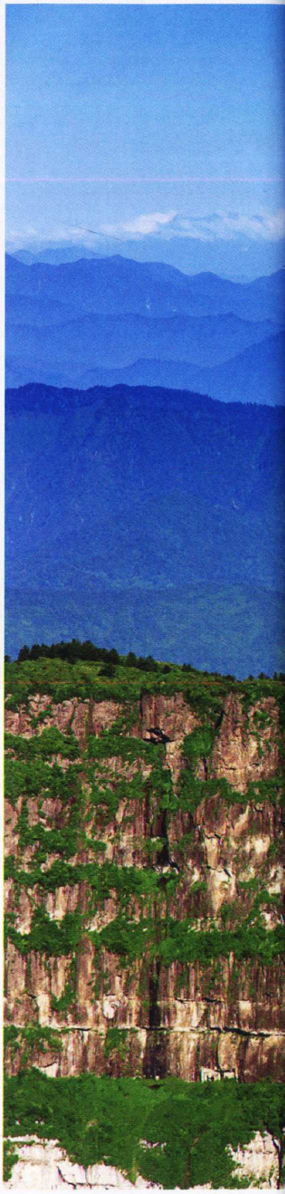
平畴崛起的峨眉山孤峰屹立，从山脚到山顶的相对高差达2000多米，自然垂直带分布比较丰富：山麓平原地区属中亚热带季风湿润气候，山顶为亚高山寒温带气候。加上峨眉山又处于我国重要的自然分界线附近，独特的区位与地貌，也带来了独特的植物资源。

四川省自然资源科学研究院峨眉山生物站的工程师李策宏，是土生土长的峨眉山人，对于峨眉山的植物，他感慨地说：“植物上的学问很大，研究这块的人，怎么也避不开峨眉山。”

在154平方公里的峨眉山风景区范

峨眉山金顶与贡嘎山
被摄影师定格在同一个画面里

摄影师田捷砚乘坐直升机，从峨眉山的东侧往西远眺，远处就是雪峰绵延的蜀山之王贡嘎山。由于天气晴好，摄影师很幸运地将峨眉山的金顶与远处的贡嘎山定格在同一个画面里。峨眉山金顶的气候特征可以概括为：气温偏低，四季无夏，降水偏多，风大雪多，雾冠全国。对于希望欣赏或拍摄峨眉山全貌的人来说，经常出现的漫天大雾无疑是一个很大的障碍。在90多次的航拍峨眉中，田捷砚也至少有过十余次因为大雾无功而返的痛苦经历。



围内，有高等植物3703种，占四川植物物种总数的1/3，占全国植物物种总数的1/10以上。引为模式的峨眉山植物有569种，以“峨眉”定名的植物达100余种，峨眉山特有植物106种，药用植物达2000种，珍稀濒危植物158种。

中国科学院植物研究所的研究员庄平先生，曾对峨眉山特有的种子植物进行了研究。他认为，在地质历史上，峨眉山所在的区域曾为康滇古陆北缘，古热带植物区系丰富。在喜马拉雅山系形成过程中，伴随古地中海的退却，包括峨眉山在内的康滇古陆植物区系与扬子古陆、冈瓦纳古陆的植物成分交融。第四纪冰川来临时，这里又成为许多第三纪古老植物区系的避难所。物种的分化，大陆东、西部植物区系的交汇，山脉形成的天然屏障以及华西雨屏带的雨雾，都为峨眉山独特的植物资源创造了条件。

在空中看峨眉山植被，可以辨别的具体植物并不多，红椿树算是一种。红椿树又叫长寿树，《庄子》称其以八千岁为春，八千岁为秋。洪椿坪的地名，就是来源于《峨眉伽蓝记略》的记载，寺有千年红椿数株，所以得名。“山路元无雨，空翠湿人衣”，洪椿坪的“洪椿晓雨”被称为峨眉十景之一。

杜鹃花海，也是可以在空中欣赏到的峨眉山植被景观。相传巴蜀时代的蜀王望帝杜宇，禅位后逝去，其魂化为鹃鸟，所谓“杜鹃啼处血成花”，此花即名杜鹃。峨眉山有杜鹃花29种，花期不一样，2月至7月均有，但最集中的花期是在4月中下旬至5月中旬。在杜鹃花开花的季节，从峨眉山的山脚到山顶，一路上可以看到十几种不同的杜鹃花。特别是在洗象池的桫椤坪，从春到秋，杜鹃次第绽蕾，姹紫嫣红，争相怒放。

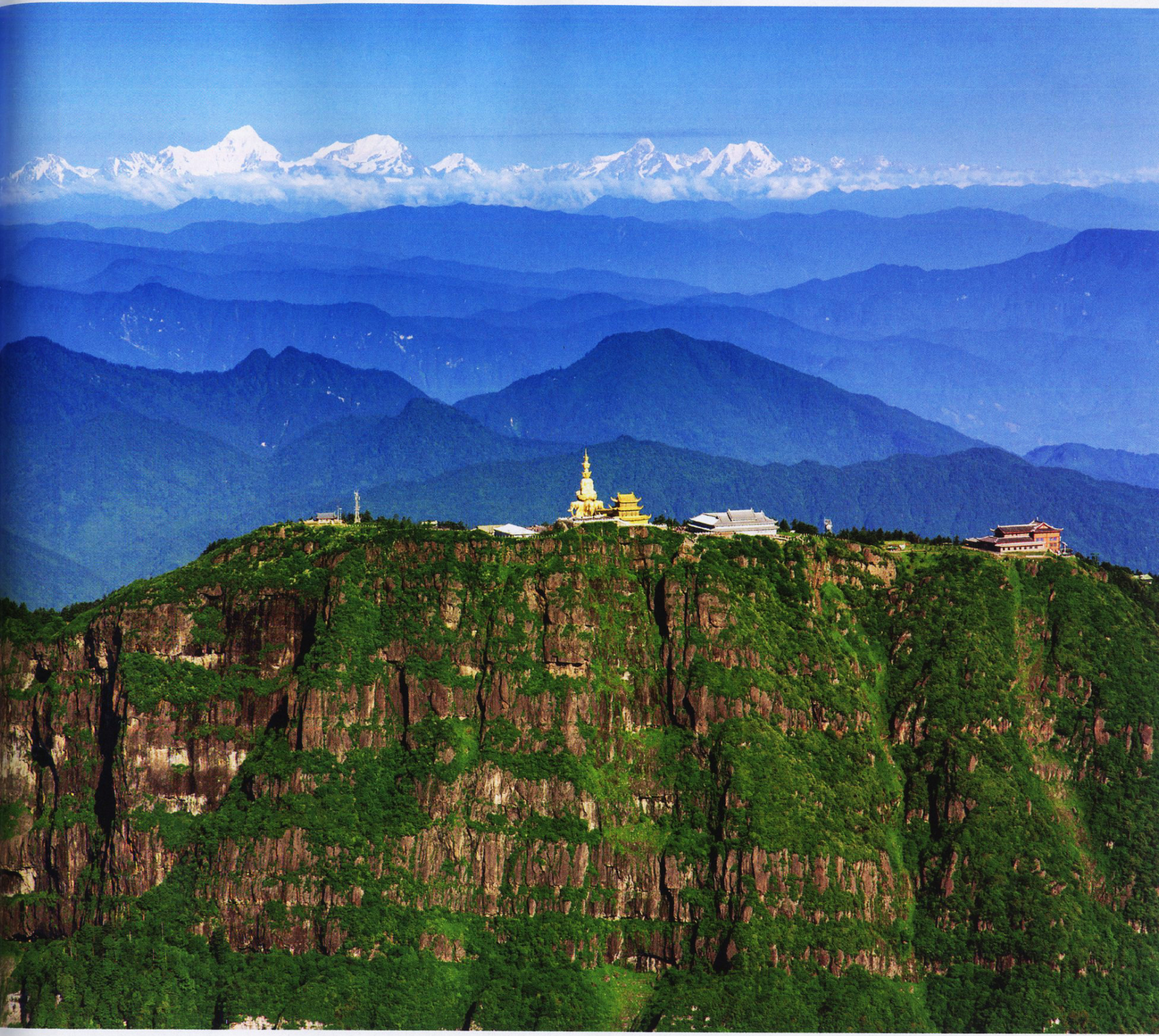
在空中，能大致分辨的植物还有桢楠和云杉。在伏虎寺，清代僧人寂顽曾广种桢楠、杉、柏等十多万株，一时间楠木森森，古柏遮天。云杉也好辨认，那些生长在海拔2000米以上的大树通常就是云杉，大的高达40余米，胸径1米以上。

通过“空中转山”，田捷砚开辟了一条欣赏峨眉山独特植物的新路线。我不禁畅想，在将来，这条空中欣赏峨眉山植物的路线，有可能成为普通游客乘坐飞机观光的路线吗?

高空俯拍，最能感受佛教圣山的人文氛围

相比地质和植被景观，峨眉山上的人文景观更加受到人们的关注。作为世人熟知的中国四大佛教名山之一，峨眉山被视为普贤菩萨的道场。通高48米的十方普贤金像，于2006年落成，是峨眉金顶最大的人类建筑。这尊普贤金像的落成，代表了金顶上人类活动进入了一个空前活跃的时期。

俯拍金顶上的人类建筑，田捷砚喜欢把金顶放在峨眉山整座山峰背景下来审视。除了十方普贤金像，金顶的华藏寺、金顶铜殿等都是峨眉山的人文精华所在。“天容野色倏开闭，惨淡变化愁仙灵”。从高空俯瞰，金顶古建筑群在云



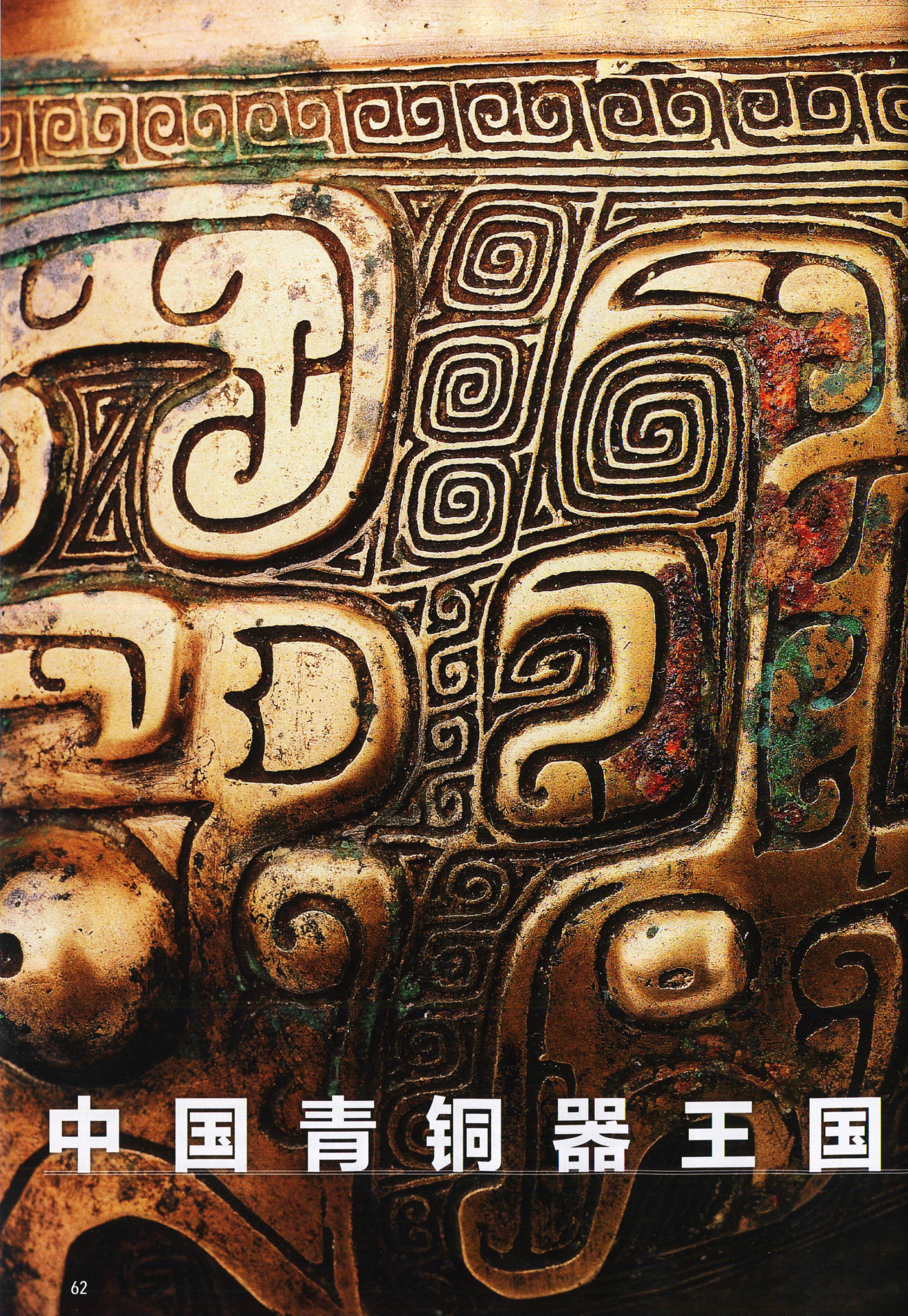
海里隐没起伏，因为古建筑的映衬，山上的一草、一花、一石，仿佛都浸透了佛性，多了几分气韵、几分灵性。

在田捷砚的作品里，我还看到了诸多奇异的景观：在佛光中飞行的直升机影子；云海弥漫的金顶露出十方普贤圣像；即将迎来日出的峨眉山，像巨龟一样趴在皑皑白雪中……这些作品，是田捷砚乘机穿行在云雾里，顶风冒雪，甚至冒着触山的风险拍摄下来的。

峨眉山经历风霜雪雨的洗涤，岿然矗立。从山区向东而行，峨眉山麓就是富庶的天府林盘，稻田、民居、竹林鳞次栉比，岷江、青衣江、大渡河汹涌奔腾，巴蜀的文明在这滔滔江水中绵延不息。

田捷砚航拍峨眉山，为我们带来了不同视角下的圣山雄姿。透过这些图片，我对遗世独立的峨眉山，对山下斑斓的巴蜀大地，更由衷增添了一份敬畏之心、欢喜之心……

责任编辑 / 刘乾坤　雷东军
图片编辑 / 王宁
版式设计 / 崔晓琳
地图编辑 / 王岩



中国青铜器王国

青铜是一种合金，多为铜铅合金或铜锡合金，有的则为铜铅锡三者的合金。青铜在古时被称为“吉金”，颜色是金灿灿的，我们平时看到青铜文物的青绿色其实是铜锈的颜色。在石鼓山商周墓出土的甾鼎（因鼎内壁铸铭文“甾”或释“正”字而得名）保存得却非常好，锈迹很少，通体金光璀璨。鼎腹的卷角兽面纹古朴大气而又威严庄重，非常引人注目。在我国，青铜出现之后主要被用来铸造礼器与武器，用于一个国家最重要场合，正所谓“国之大事，在祀与戎”。

近期文博类节目热播，各种国宝引发了人们的强烈关注。在众多国宝中，有一类器物反复出现，意义重大，堪称国宝中的国宝，那就是青铜器。陕西宝鸡，一直有着“青铜器之乡”的美誉，从古到今，这里一直密集、持久地有青铜器出世。而有关宝鸡青铜器，最新最重大的发现，当属石鼓山商周墓。从2012年被发现以来，历经几年不断发掘探索，到现在墓主身份已基本确定——这片墓葬很可能就是《封神演义》中赫赫有名的姜太公的家族墓，墓葬中的许多精美青铜器也得以第一次示于人前。

露出冰山一角

宝鸡石鼓山商周墓揭秘

撰文｜郑晓锋　摄影｜龙剑辉

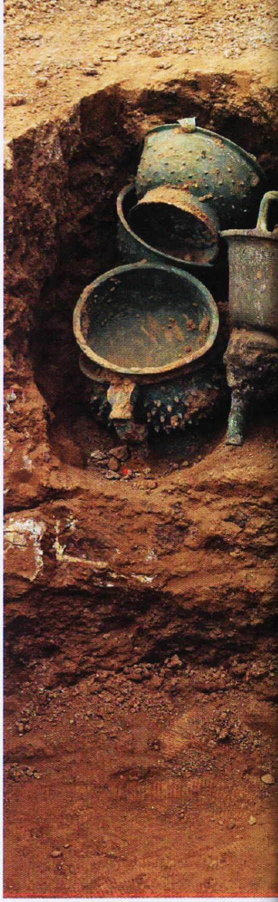
世界上凡是有博物馆的地方就有宝鸡青铜器

近期以来，电视、网络上大型文博类综艺以及纪录片相继爆红，许多原本在博物馆中肃穆静立多年的文物，迅速成为全民关注的“网红”。不知你是否注意到，在那些精挑细选的国宝级文物中，有一类文物反复出现，那就是青铜器。而提到青铜器，有一个地方则无可回避，那就是陕西宝鸡。某种意义上说，正是在这里，中国的“青铜时代”达到了巅峰。

宝鸡，地处关中平原西部，是历史上赫赫有名的“周原”的文明中心。所谓“周原”，最早在诗经中就已经出现——“周原膴膴，堇荼如饴”，它字面意思就是周人所居住的原野，最早为周族之祖周太王——古公亶父，率众由豳地迁居至此。对于周王朝而言，古公亶父完成了伟大的奠基事业，它率领族人，迁徙到岐山以南，筑城邑、建宗庙，定居下来，为日后推翻商朝奠定了基业。即《史记·周本纪》所记：“营筑城郭室屋，而邑别居之，作五官有司，民皆歌乐之。”

在我们所熟悉的“周秦汉唐”中，只有周处于考古上的青铜时代。周前期，宝鸡所在的周原是政治经济文化中心。周后期迁都镐京（今西安附近），这里仍是京畿重地。虽然在历史文化领域的名气，它赶不上咸阳、西安，但这里作为周秦宗庙祭祀与墓葬选址所在地，历时长达700多年。历代王公贵族陪葬和窖藏的器物之丰，显然为他处所不及。等到咸阳、西安走到历史舞台的中央，中国的铁器时代已经到来。于是青铜器的辉煌，就永远沉淀在了宝鸡大地。

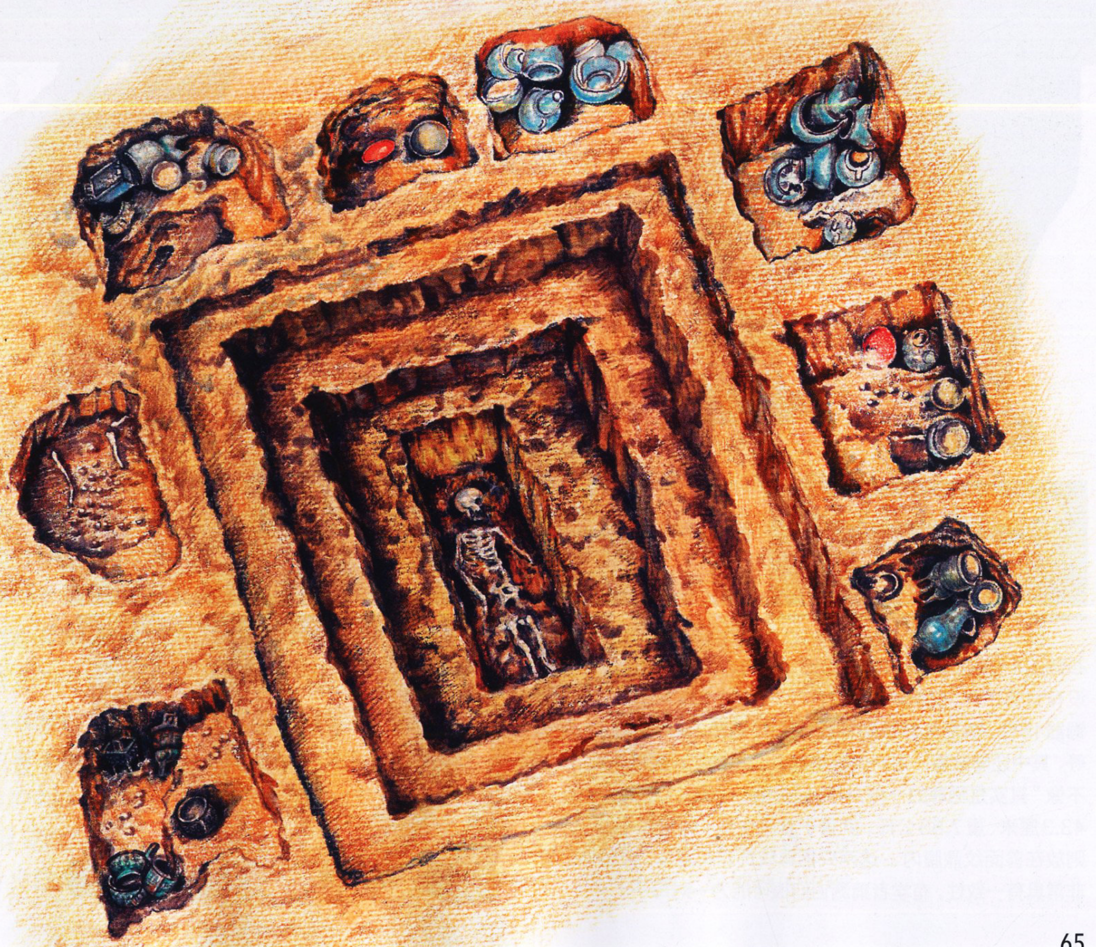
我国第一个有文献记载的青铜鼎，就出土自宝鸡。西汉武帝时期，美阳（今宝鸡扶风县境内）出土了一件古鼎，被当祥瑞报告给了朝廷。武帝十分重视，甚至为此把年号改为“元鼎”。此后历朝历代，宝鸡不断有青铜器出土。从清初开始，由于金石学的发展，宝鸡出土青铜器见于著录的数量骤增，宝鸡成为学者关注和研究的重点区域。被誉为“晚清四大国宝”的毛



1949年后宝鸡考古发掘
西周青铜器在20件以上的窖藏及墓葬分布图 数据来源：陈亮《宝鸡西周青铜器概述》

石鼓山商周墓，“青铜之乡”宝鸡的又一惊世发现

宝鸡作为周文化的发祥地，地下埋藏有大量的西周墓葬和窖藏，是我国青铜器出土的重地，从汉代我国第一只有记载的青铜鼎出世以来，宝鸡的青铜器出土历朝历代延续不绝。1949年后，随着大规模的考古调查和发掘工作在宝鸡地区展开，考古工作者在这里发现了多处墓葬和窖藏，大批青铜器相继问世，距现在最近的一次重大考古发现则是2012年开始发掘的石鼓山商周墓（见地图）。石鼓山墓地位于宝鸡市区正南，渭河南岸的台地上，墓地南北长约800米、东西宽约300米，共发现商周时期墓葬15座，均为竖穴土坑墓，左图为考古工作发掘现场，下图为4号墓的墓葬形制复原图（绘图／付大伟）。



4号墓东侧的壁龛中，一对“四不像”隐身其中

石鼓山4号墓墓葬东、北、西三壁二层台以上约1米处设有壁龛8个，在东侧编号为K2的壁龛中，共发现青铜器15件，包括乳钉纹四耳簋、铜甗、铜罍、兽面纹鼎等，其中还隐藏着一对一大一小的“四不像”。这对“四不像”其实是牺尊的一种，体形较大的一个高41.5厘米、长43.3厘米、重7.85公斤，就置于龛底中部；体形较小的一个则放在兽面纹鼎腹内。这两只牺尊纹饰略有差异，但整体上看非常具有一致性，有学者猜测它们很可能为一对母子。

子父丁鼎

凤鸟纹球腹簋

在4号墓8号壁龛中出土了一件青铜簋，其器形非常特殊，簋腹近球状，完全不同于传统殷商风格和先周风格的青铜器。它的纹饰也很特殊，颈部为龙纹，盖、器以凤鸟图案为主体，呈对称状分布。这里的凤鸟，身体较短，鸟喙非常突出，羽冠较长，状如飘带，尾羽长而尾尖下垂，末端分叉。

公鼎、大盂鼎、虢季子白盘和散氏盘，全部出在宝鸡。宝鸡青铜器无论数量之大，还是精品之多，都居全国之首。截至目前，宝鸡累计出土至少两万余件青铜器，占了全国出土青铜器的一半以上。世界上，再没有其他任何一块土地，能有如此密集、持久的青铜器出世。

现在，包括故宫博物院、台北故宫博物院、上海博物馆、南京博物院、陕西历史博物馆和美国纽约大都会博物馆等等，许多顶级的著名博物馆，镇馆的青铜重器，几乎都出自宝鸡。著名青铜器专家马承源甚至说过："世界上凡是有博物馆的地方就有宝鸡青铜器。"

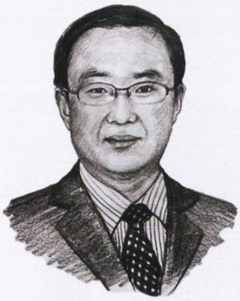
除去外流器物，宝鸡地区出土的被各博物馆收藏的青铜器，达到"珍贵文物"级别的有1088件，约占全国同级别青铜器总数的71%！国家公布的三批禁止出国（境）展览文物名录中，青铜器共36件，有8件出自宝鸡，占近1/4。

《封神演义》中姜太公的坐骑，在石鼓山4号墓中现出"真身"了

为了追寻最璀璨的青铜之光，我来到宝鸡，这片被古公亶父选中的黄土地。相比官方和学者常说的"周原"，这一带在当地"乡党"（老乡）那里，还有一个更熟悉的名词——"西岐"。与大多数人一样，我知道这个地名，是源自于那本叫《封神演义》的小说，也就是电视剧《封神榜》的故事来源。

演义小说中，西岐是周朝的大本营，在文王、武王两代君王及军师姜太公的领导下，周人成功地粉碎了来自朝歌的多次围剿，并在此诛杀了无数法力高强的仙魔术士。这些看起来不显眼的村庄，可都是神话里哪吒与杨戬等人大显身手的战场。

神话终归是神话，谁也没有当真。没想到数千年后，这片土地上居然真的出现



绘图 / 李亚龙

杨曙明

《陕西社会科学》执行副主编、
陕西省社科院特聘研究员

宝鸡青铜器，数量之巨、精品之多、铭刻内容之重要，均居全国之首

自汉代以来，宝鸡地区就不断有青铜器出土。北宋吕大临《考古图》中，青铜器有出土地点可考者达90余器，其中有10器以上出自宝鸡周原一带。据不完全统计，目前宝鸡出土青铜器已达2万多件，仅馆藏青铜器就达15000多件。

宝鸡出土的青铜器不仅数量多，而且等级文物多，特别是宗庙重器多、青铜礼器多、国宝级的文物多。宝鸡出土的青铜器中，现有国家一级文物158件、二级文物401件、三级文物529件。现在中国和世界上许多著名博物馆的镇馆之宝大多是宝鸡的青铜器，比如国家博物馆的大盂鼎、虢季子白盘，台北故宫博物院的毛公鼎、散氏盘，上海博物馆的大克鼎，陕西历史博物馆的牛尊等。

宝鸡青铜器一个最显著特点就是大多铸有铭文。从目前资料来看，宝鸡出土的青铜器中，能收集到的铭文多达700余件。其中，毛公鼎铭文499字，居西周长铭铜器之首位。700多件青铜器铭文总数近20000字，这些珍贵的第一手资料从不同的角度记录了西周社会的方方面面，涉及到政治谋划、征战杀伐、祭辞诰命、册赐宴飨、土地转让、刑事诉讼、盟誓契约、婚嫁礼俗等，验证了后世编纂的历史文献的真伪。如散氏盘上的铭文被誉为中国第一件地契，何尊的铭文中第一次出现了“中国”一词，大克鼎的铭文是西周时代书法成就的集中代表。

宝鸡青铜器是历史纪年研究的标准器。我们常说中华民族有上下五千年文明，但有文字记载的历史却仅有3000多年。为此，国家实行了夏商周断代工程和中华文明探源工程，专门研究历史纪年断代问题，研究的一个重点就是青铜器的铭文，特别是有历史纪年的铭文，而宝鸡出土的青铜器就是研究的重点。在宝鸡眉县杨家村窖藏未发现前，国内有纪年的青铜器只有60多件，标准器有38件，其中宝鸡出土的15件，占40%。杨家村窖藏出土的27件青铜器件件有铭文。其中，逨鼎、逨盘均为标准器，逨鼎共有12件，逨盘几乎完整地记录了西周诸王世系，印证了司马迁《史记·周本纪》中关于西周王系记载的真实性，为西周晚期青铜器谱系研究、断代提供了佐证，可谓“青铜史书”。

龙纹四角簋

簋是祭祀和宴飨时盛放黍、稷、粱、稻等饭食的器具。石鼓山4号墓出土的这件青铜簋与故宫博物院收藏的一件传世品十分相像，在西周早期墓葬中出土还属首次，十分罕见。器形为长方形，圆角，器盖所饰龙纹均为仰身，倒置后则为俯身。器身中部还附有一铃，铃有舌，振之音色清脆。

了疑似姜子牙的坐骑——粗看之下，这是一头臀腹滚圆的羊，前腿直立、后腿弯曲蹬地，似乎心怀警惕，随时都可能奔逸。然而，它竖起的两耳之间却长着两支小小的鹿角。仔细观察，这匹似羊非羊、似鹿非鹿的怪兽，还有许多怪异之处。比如头部似食草动物，而四足却长着食肉动物的利爪。最奇怪的是，它的腹部竟然有一对鸟的翅膀，而这对翅膀，又酷似某种水族的鳍。而且，除了腿部，它的全身都布满了各种如夔龙、凤鸟、兽面、缠蛇等精美而魔幻的纹饰。看到它，爱看《封神演义》的人，难免想到姜子牙从师父原始天尊那里得来的坐骑——四不像。《封神演义》描写了各路神仙的无数珍禽异兽，不过，姜子牙和四不像才是主角，拥有各种特异功能的后者，堪称“封神演义第一神兽”。

这只“四不像”其实是一件青铜器，是“牺尊”的一种。牺，取牺牲之意。所谓牺尊，便是古人用以祭祀祖先与神灵的器具，背部开有方盖，祭祀时可以注入美酒。“四不像”造型的牲尊出土时为一大一小的一对，就出土于宝鸡市郊秦岭北麓的石鼓山4号墓。

2012年春末，石鼓山附近村民在开挖房屋地基时，发现了一处西周早期的墓葬，经过持续两年的钻探与发掘，共发现商周时期墓葬15座，出土了大量随葬品，仅重要的青铜器就有92件。在石鼓山4号墓中，不仅有“四不像”牲尊，还有

方座簋

在以往出土的青铜器中，方座的器形极为少见或不见，而石鼓山4号墓中就出土了一个方座簋。它的图案和纹饰也非常独特，方座的4个立面上各有1组2只相背而立的凤鸟。凤鸟为象鼻状喙，人首，兽身，羽翼，凤尾，爪足，胸下还各立1只小凤鸟。本跨页图中的这两件器物从制作技艺上看有明显的商代的工艺印记，而在器形、纹饰等方面却不同于殷商系统，展现出了商周“大变革”时代的特殊风貌。

许多工艺繁复的青铜器，包括食器 40 件、酒器 9 件、盥器（盘）1 件，共 11 类 50 件，就单一墓葬而言，是宝鸡地区已发现西周早期或商代末期墓葬中青铜器数量最多的一座。“4 号墓中有一件刻着龙纹的四角青铜簠，此前除故宫有一件传世品之外，在西周早期墓葬中此类物品出土还属首次，十分罕见。由此我们推断，墓主人的身份极其尊贵。”主持石鼓山商周墓葬考古发掘的陕西省考古研究院研究员王占奎先生表示。小说中的姜太公“四不像”出现在了石鼓山 4 号墓中，那么现实中的墓主与姜太公究竟有没有关系呢？

3 号墓中的鼎，竟来自姜太公之女、周武王之妃邑姜

在石鼓山墓葬的挖掘中，考古人员发现了一个不同寻常的现象，这里的墓葬没有墓道，却有许多大小不一的壁龛。当石鼓山 3 号墓发现一件陶制高领袋足鬲（煮饭用的炊器）后，一切都有了合理的解释，墓主人的族属也呼之欲出。参与发掘的宝鸡市考古工作队长刘军社如此叙述：“这件器物（高领袋足鬲）出现后，我们才明白为什么这个墓有 6 个龛，而其他地方西周墓葬里大部分都没有龛。这是因为，高领袋足鬲——这种形制，正是姜戎文化的代表器物。这件器物的主人很可能是姜戎人，他们有挖洞、挖龛的习惯，而其他的部族大都不会横向挖洞。”

1号禁，盛放酒器的案形器，名为“禁”有提醒使用者禁戒饮酒之意。

户彝：彝，酒器。本器采用了高浮雕的装饰手法，最引人注目的是四面正中高浮雕的兽首耳，兽首头部还饰有一对掌形角。

户卣甲：卣，酒器。腹部饰高浮雕大凤鸟纹，尾翼下伏卧小凤鸟，提梁两端饰高浮雕兽首纹，兽首头顶接掌形角。

3号墓3号龛，石鼓山墓葬中出土青铜器最多的壁龛

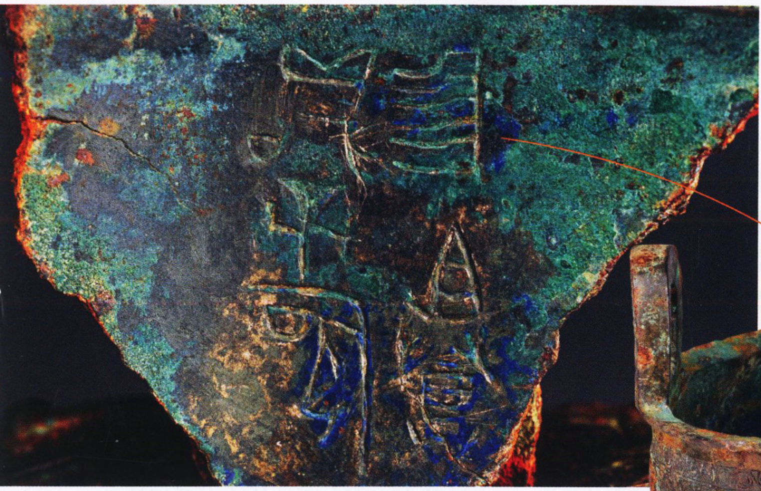
石鼓山商周墓中，3号墓3号龛出土的青铜器数量最多，达16件。分别为禁2件，彝1件，觯1件，卣5件，壶1件，盉1件，斗2件，罍1件，尊1件，爵1件，另有战斧1件。

在石鼓山墓葬的后续发掘研究中，高领袋足鬲多次出现，而更多随葬品，特别是多件刻有铭文的青铜器的发现，都逐步验证了刘军社的推断。到现在，许多学者们都基本认同石鼓山商周墓显示的考古学文化特征，与扶风刘家墓地晚期墓葬以及宝鸡高家村姜戎墓地相同，其族属为“姜氏之戎”无疑。

姜戎，正是学界基本认定的姜太公的族系。“史籍中记载的姜太公垂钓的磻溪，就在石鼓山以东约十公里左右，唐代就在此建有太公庙。”陕西省文物鉴定研究中心主任尹夏清说，“太公钓于兹泉，遇文王。”据此，姜太公的家族应该在渭河南岸，并且应当距离石鼓山不远。所以，宝鸡石鼓山商周聚落遗址及其墓地属于姜太公家族是合乎情理的。也就是说，这块墓葬的主人，即便不是姜太公的至亲，也是同族的部将。他们应该作为周朝的盟友，追随周武王，参加了伐纣的战争。在石鼓山商周墓中，除了工艺繁复的礼器，还有大量的青铜兵器出土，光戈就成百上千，一些考古学家猜测，它们很可能都是商末周初那场战争的纪念。

在石鼓山商周墓中，出土青铜器数量位居第二位的是石鼓3号墓，墓中出土食器、酒器、盥器等青铜器共14类31件，其中有一铜禁重达41.8公斤，是石鼓山墓葬中器型最大、重量最重的青铜器。

3号墓中还出土了一件略有破损的鼎，著名考古学家李学勤解读出了其上一段铭文：“中臣尊鼎，帝后。”按照商周礼制，已故的王称“帝”，“帝后”则是已故王的配偶。参照同时出土的其他器物，李学勤最终推测，这位“帝后”应当是周朝开国天子周武王姬发的王妃邑姜。根据史料，这



中臣尊鼎

该鼎在3号墓2层台上发现，估计可能是从壁龛中掉落的，鼎身已残破。其纹饰结构，非常近似著名的周成王时期的献侯鼎。据李学勤考证，鼎铭2行6字，简写为“中臣尊鼎，帝后”，各笔之间叠压打破，笔道深浅不一，线条比较流畅，当为刻写，并非商、西周时期主流的铸铭。其中“帝后”应是指武王之妃、姜子牙之女邑姜。墓主当为姜氏家族的重要人物，这个鼎是邑姜以娘家人身份助葬的。

鸟父甲鼎

有铭文的青铜器中，有一部分是仅铭有家族名号。如鸟父甲鼎，其内里铭文只有自上而下三个字，其中“鸟”字几乎完全是鸟的象形，代表着鸟族的族徽。而后面两个字是“父甲”，这就是夏商时代的“日名”，即古人对逝者的称谓，一般以十天干（甲乙丙丁戊己庚辛壬癸）前加上受祭者的辈分出现。既点明了受祭者，又表明了做器者和受祭者的关系。

铜禁

铜禁是石鼓山商周墓最重要的发现之一，因为它们是1949年以来唯一经过考古发掘出土的西周铜禁。上图为1号禁，高20.5厘米，长94.5厘米，宽45厘米，重41.80公斤，为石鼓山商周墓中最大、最重的青铜器。它的顶面和四侧面均饰有夔龙纹，夔龙昂首，瞪目，身体修长，尾巴卷曲，形态流畅而生动。左图为2号禁，是户卣乙的座，虽然形体较小，但其纹饰之精美与1号禁相比毫不逊色，特别是中部的鸟纹，形态夸张、朴拙，非常引人注目。

位邑姜，就是姜太公的女儿。3 号墓中的这件鼎，当是邑姜以娘家人的特殊身份助葬的，这也说明了墓主与邑姜同属一个大家族 —— 姜太公的姜氏家族。

虽然目前对于这种说法，学者们尚未完全达成一致的意见。不过，至少可以肯定，石鼓山上的这片墓葬，的确与姜太公有着极深的渊源。

考古挖掘之外，实验室修复工作也极其重要

从2012年开始发掘后，石鼓山商周墓的后续研究及修复工作一直都在有条不紊地进行之中。许多青铜器在发掘之初都已破损，只有依靠实验室修复人员的妙手回春，经过清洁、除锈、加固、整形、拼对、补配、焊接、做旧等多道工序，它们才能逐步恢复原貌，并最终得以呈现在我们眼前。

在石鼓山青铜器中，看到中华民族的包容与凝聚

《封神演义》是成书于明代的小说，是作者以我国古代神话为基础再参考古籍和民间传说，充分发挥自己的想象力创作而成的，虽然缺少历史资料做基础，但它令商灭周兴、武王伐纣的故事在中国变得家喻户晓、耳熟能详，更塑造了姜子牙、杨戬、雷震子、土行孙等妇孺皆知的艺术形象。所以当我了解到石鼓山商周墓很可能是姜太公家族墓时，心中颇有几分激动。

少时读《封神演义》，对其中一处颇不理解 —— 武王伐纣获得最终胜利后，“姜子牙归国封神”，名列封神榜中的不仅有己方的死难战友，更有敌方的闻太师、赵公明、申公豹等等。这似乎有不分敌我之嫌，也违背了恩怨分明的常理，与西方的神魔大战后奥林匹斯诸神对泰坦巨人无情地打击，亦形成了鲜明的对比。著名历史学家许倬云先生从其中看出了中国人的气度襟怀，并将其与林肯悼念南北战争中双方阵亡战士的《葛底斯堡演讲》相类比。几千年来绵延不绝、不断发展的中华文明，从来都不是严酷打击异端、排斥他者的文明，而是在不断地包容、吸收、融合中砥砺前行。

据学者考证，姜太公的姜姓出自炎帝，而太公辅佐的周武王，则出自黄帝的姬姓。在周伐商之前，炎黄二帝，抑或说姜姬二族，也曾是敌对的仇雠，并决战于阪泉之野。阪泉之战最终以炎帝战败而告终，战败者却未被赶尽杀绝，而是融合为炎黄部落联盟，炎黄二帝则成为华夏共祖，这场战争也被后世视作华夏族形成的奠基之战与关键之战。

炎与黄，周与商……我隐隐察觉，就像泾渭分明却终归一脉，在中华文明形成发展过程中，很多原本势不两立的族群、势力，虽然历经对立搏杀，后来却都走向了交融、聚合。

在石鼓山商周墓出土的青铜器中，你也可以看到这种聚合与交融。在近年来的深入研究中，许多学者不约而同地将石鼓山商周墓的青铜器分为三大类：属于典

型殷商文化的青铜器、与先周文化相关的青铜器以及属于商周之际的青铜器。典型的殷商青铜器胎厚，风格华丽甚至繁缛；先周的青铜器胎薄，风格朴素甚至简陋——殷商原本便擅长于铸造青铜器，发展到纣王时期，技术早已纯熟；周人定居周原不过三代，草创不久，铸器尚在学步。所以先周器皿，属于周人自铸；而大量精美的、有的还带有殷商部族徽记的青铜器，其实都是从商地掠来的战利品。

最特殊的是第三类青铜器，其精湛工艺远远超出周人的制作水平，但在器形、纹饰等方面却不同于殷商体系，出现了长翅羽凤鸟纹、长乳钉纹、卷尾龙纹等特别的图案或纹饰，而器形也很独特，如方座、方体、球腹、四耳等。它们很可能是来自殷商的青铜工匠，为周人服务，使用先进的铸造工艺为周人铸造出的一件件“国器”。因此，一些学者把它们称为“真正具有时代特征的青铜器”，从这些青铜器上，我们也隐隐看到了“大变革”、“大融合”的时代侧影，看到了中华文明发展过程中，不同族群交融、聚合之后又一次发生的质的升华！

责任编辑／张璇　图片编辑／马宏杰
版式设计／李晟　地图编辑／陈云

涠洲岛海水清澈，但是在海面上就能看到活珊瑚的机会并不多，因为珊瑚不能长时间暴露在水面之上，涠洲岛的潮差大，所以珊瑚生长的地方距离岸线还是比较远的，只有少数地方因为特殊的海底地形，才生长有近岸的珊瑚。这片浅海活珊瑚就是摄影师在低潮时偶遇的。

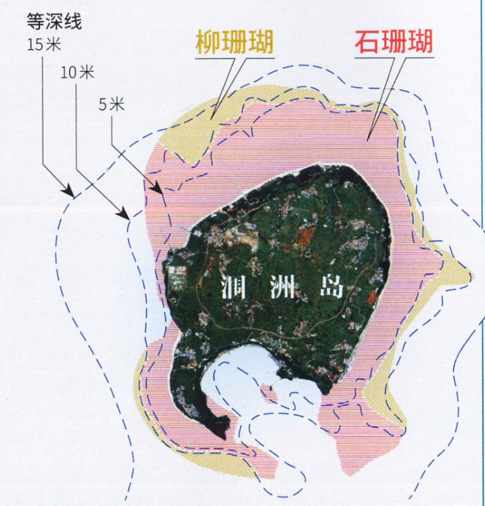
在涠洲岛种珊瑚

热带石珊瑚的生存实验

撰文 | 覃妮娜

摄影 | 蒋礼宏 等

珊瑚可以被人工“种植”，如同陆地上的植物苗圃。可为什么要种珊瑚呢？广西的涠洲岛是中国乃至世界热带珊瑚分布的北界，由于近年气候变暖的趋势，热带核心区的石珊瑚分布有向亚热带迁移的态势。于是涠洲岛变成了热带石珊瑚未来的“避难所”。科学家们在涠洲岛海域进行着人工繁育珊瑚的多项实验，那里因而成为了珊瑚生存实验的天然场地。



涠洲岛珊瑚礁分布示意图

验证达尔文环礁形成假说的理想场所

达尔文的环礁形成理论认为，珊瑚首先附着于火山岛周围，生长发育形成环绕火山岛的岸礁；随着火山岛屿的逐步沉降以及珊瑚礁向外和向上发育，环带状的珊瑚礁与火山岛海岸分开，岸礁便演变为堡礁，最后，当岛屿完全沉没到海平面以下，而珊瑚仍向上生长，便形成中间为潟湖的环礁。从这个角度看，涠洲岛处于珊瑚礁发育的早期即岸礁阶段。自达尔文提出关于环礁形成的假说以来，国际上开展了一系列的珊瑚礁钻探研究，旨在证明这一假说的正确性以及揭示珊瑚礁发育过程所记录的环境变化历史。根据王文欣、余克服、王英辉等学者的研究，涠洲岛是由火山喷发形成的岛屿，涠洲岛的珊瑚礁即发育于火山基岩之上，与成熟的环礁相比，涠洲岛的珊瑚礁因为发育时间短、礁体厚度小，研究起来相对简单，既可直接研究珊瑚礁与火山基岩之间的接触关系，也可揭示珊瑚礁附着火山基岩以来的发育演化过程、火山岛的新构造运动过程等，因此这里是验证达尔文关于环礁成因假说的理想场所。摄影／王宁

北部湾湛蓝的大海中，有一个心形小岛。它是中国最年轻的火山岛，也是全民票选的最美海岛，有着中国最大的珊瑚礁教堂。它就是涠洲岛。

涠洲之名，顾名思义，“围”洲之围，得于涠洲岛南湾火山口喷发造就的锥形桶状边缘，和广西乐业大石围天坑异曲同工，名也相似。

这片造就了涠洲岛的火山岩，还成就了北部湾最北部的一大片珊瑚礁。这片珊瑚礁，乃至生长于斯的珊瑚，藏在涠洲岛的海面以下，鲜为人知，近年来，却成为了国内外珊瑚研究领域的活力地带，涠洲岛的天然海域里正在进行的珊瑚礁恢复工程，是为全球珊瑚的未来生存做的重要实验。

这里有中国海域连片最大的牡丹珊瑚

黄昏的时候，我穿过茂密的黄麻林，来到一片寂静的海滩。一望无际的海滩被密密麻麻的珊瑚碎片所覆盖，以白色珊瑚碎片为主，偶尔间以黄色、紫色的珊瑚碎片和黑色的火山岩碎屑，还有大小各种颜色的贝壳。被海浪冲蚀了若干年的贝壳，斑驳的外表早已褪去，只剩下最厚的那部分，如宝玉般晶莹。

踩在珊瑚上，脚底发出沙沙的摩擦声和断裂声。旁边有个声音说：“好奢侈呀！”

很少有人知道，这片美丽的海面之下，是一个花团锦簇的海底花园，生长着中国海洋中连片最大的牡丹珊瑚，面积

与十字牡丹珊瑚伴生的短指软珊瑚

摄影／ 王欣

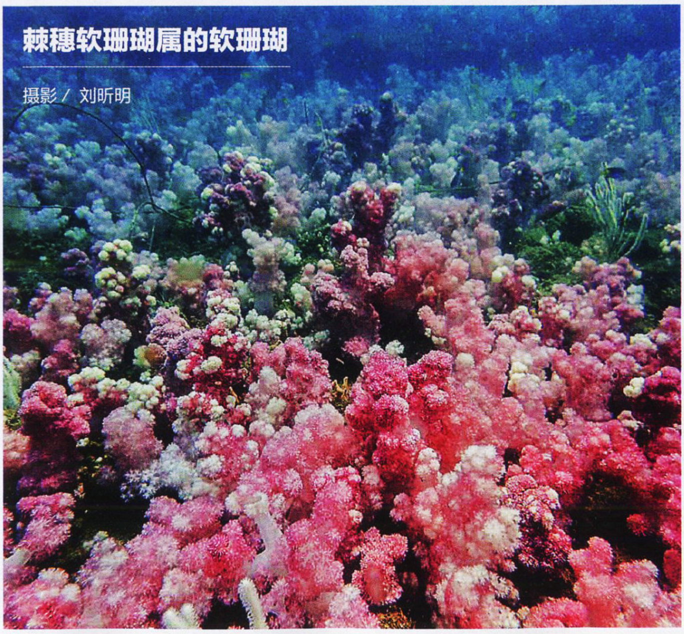
风信子鹿角珊瑚

摄影／ 刘昕明

有一两平方公里，即便是珊瑚丛生的南沙群岛，也无法超越这里珊瑚花园的广阔和美丽。这个花园中最大的一朵“珊瑚花”，是直径120厘米的鹿角珊瑚。

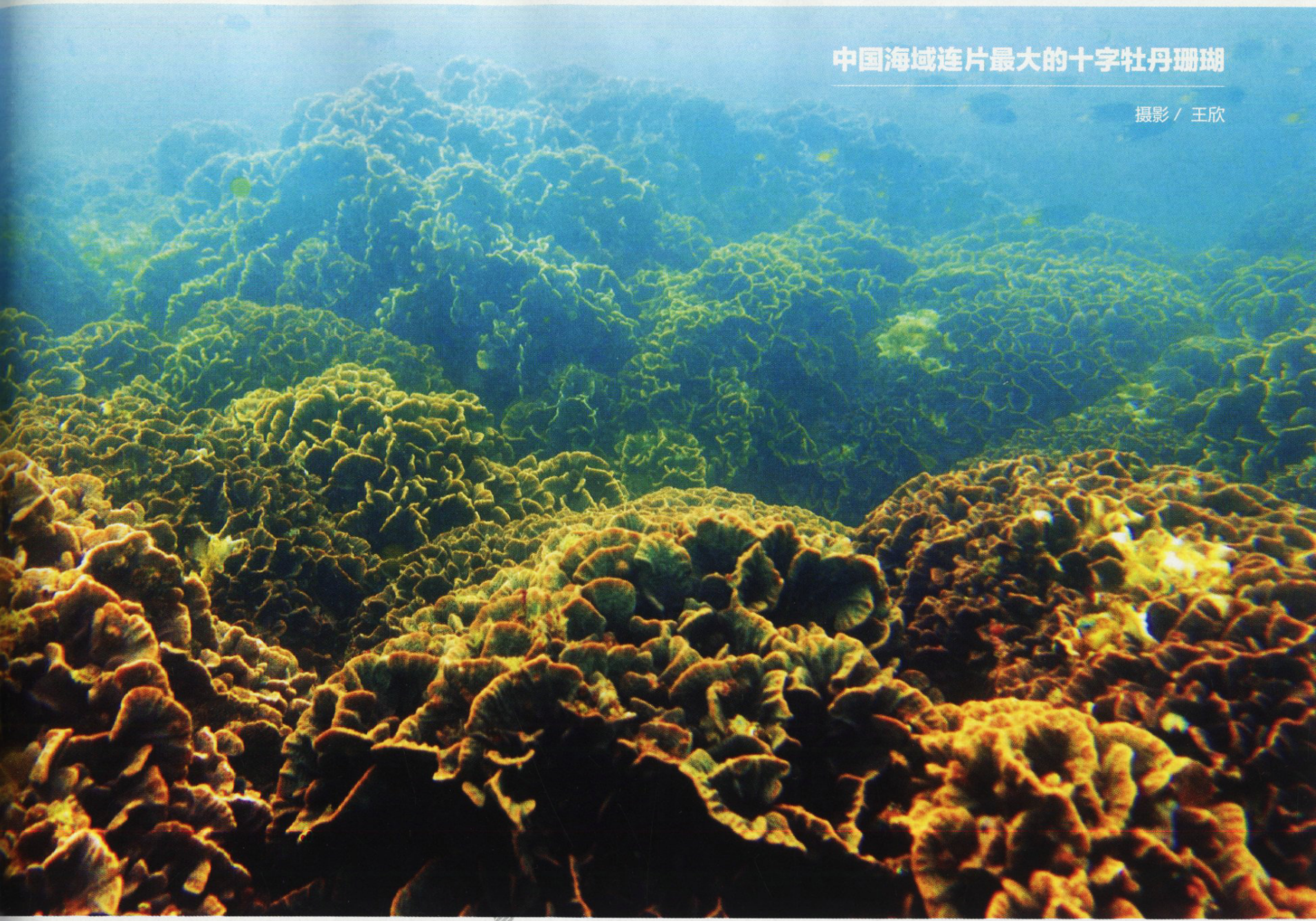
百万年间，涠洲岛火山多次喷发，在岛周围的海底，铺上了厚厚的火山熔岩，那正是珊瑚虫们钟爱的居所——因为很稳定。

地球的海洋中，大约有7000种珊瑚，数量惊人。但用最简单的说法，珊瑚分为两大类，一类是能产生石灰质骨骼的造礁珊瑚，包括石珊瑚、苍珊瑚；另一类是不能造礁的珊瑚，如软珊瑚、柳珊瑚和角珊瑚等。涠洲岛仅石珊瑚就出现了10科22属46种，9个未定种。海底花园中最茂盛的是球形的蜂巢珊瑚、



棘穗软珊瑚属的软珊瑚

摄影／ 刘昕明



中国海域连片最大的十字牡丹珊瑚

摄影／王欣

“边缘”珊瑚礁群落的优势

涠洲岛珊瑚礁位于热带北缘，也位于全球珊瑚礁分布的北缘。相对高纬度的珊瑚礁生态系统或珊瑚群落，常被称为“边缘”珊瑚礁或珊瑚群落。近几十年来的全球气候变暖等气候环境的异常，往往导致热带海域的海水温度超过了珊瑚生长的上限，这对热带海域特别是低纬度海域的珊瑚礁是不利的。从理论上讲，全球气候变暖在一定程度上提高了相对高纬度海域的温度（包括冬季的低温和夏季的高温），但相对高纬度海域的夏季温度即使升高一些也依然远低于珊瑚生存的温度上限，而冬季的温度升高则在很大程度上有助于珊瑚摆脱低温的威胁，因此全球变暖对相对高纬度海域的珊瑚生长是有利的，这也是国际上关于珊瑚避难所假说的关键思想。

钟形的滨珊瑚和叶片状的牡丹珊瑚，它们都是石珊瑚。

软体珊瑚死后什么也不会留下，石珊瑚死后会留下坚硬的钙化物质，就是我们看到的珊瑚礁或珊瑚花。学术界称珊瑚的钙化物为骨骼，长在珊瑚虫身体外部。白天珊瑚伸展它柔软的触手捕食，一旦遇到危险或者休息的时候，它就会缩回到自己的骨骼中，保护自己。

和软体珊瑚相比，石珊瑚对水质的要求更加严苛。美丽的珊瑚没有脚，没有翅膀，也没有牙齿，大多数看起来更像花卉。可珊瑚是腔肠动物，而且是肉食性动物！它以触手捕捉海水中的微生物。同时，石珊瑚的生存还需要另一种生物——虫黄藻的供给。

石珊瑚体内有一群小伙伴，因为大多数呈黄褐色，所以被叫做虫黄藻。非石珊瑚虫体内是没有虫黄藻的。石珊瑚为虫黄藻提供居所和二氧化碳，虫黄藻通过光合作用为石珊瑚提供能量和氧气。这对完美的搭档，两者相互利用彼此的排泄物，相互促进，共同繁荣。大自然中的一切，有着相互赠予的美德。

霜鹿角珊瑚

Acropora pruinosa

鹿角珊瑚科（*Acroporidae*），鹿角珊瑚属（*Acropora*）。IUCN红色名录为数据缺乏（DO）物种。主要分布在东南亚、日本及中国东海等海域，分布水深在2-20米。珊瑚骨骼为小伞房形生长形群体。轴珊瑚体圆而突出较少，直径1-1.5毫米，珊瑚体壁刺状 。浸埋珊瑚体在分枝基部多。生活时顶端白色，基部和分枝为棕褐色。

花鹿角珊瑚

Acropora florida

鹿角珊瑚科（*Acroporidae*），鹿角珊瑚属（*Acropora*）。IUCN红色名录为近危（NT）物种。广泛分布在印度-太平洋海域，珊瑚骨骼为鬣刺状分枝群体，分枝长而粗壮，有许多短而粗的小枝。轴珊瑚体大，直径2-3.5毫米，杯孔小（1毫米 左右）。珊瑚体壁沟槽状，或刺状。生活时为绿色、黄绿色或淡黄色。

学会欣赏珊瑚体骨骼的美

珊瑚是具有碳酸钙骨骼或骨针的刺胞动物，它的外皮层细胞可以经过一系列的生化反应，合成碳酸钙结晶，并且运送到细胞外，逐渐堆积形成骨骼。单个珊瑚体骨骼是由隔片、珊瑚肋、体壁和共骨组成。众多珊瑚体聚合在一起形成珊瑚群体。珊瑚群体就是平常看到的一株珊瑚，其形态千变万化，通常有团块形、表覆形、分枝形、叶片性、柱形和游离形等。石珊瑚的分类是根据群体形状，珊瑚体的大小、形状，以及无性繁殖方式等等来分属定种的。广西红树林研究中心自2007年起先后在广西涠洲岛、斜阳岛、南沙礼乐滩、渚碧礁、永暑礁、华阳礁、东门礁、南薰礁、赤瓜礁等海域收集珊瑚骨骼标本1154个，包括造礁石珊瑚15科48属216种，其中涠洲岛海域收集珊瑚骨骼标本285个，属于10科22属55种。本页珊瑚标本照片全部采集于涠洲岛珊瑚礁海域。摄影／王绢波

繁锦蔷薇珊瑚

Montipora efflorescens

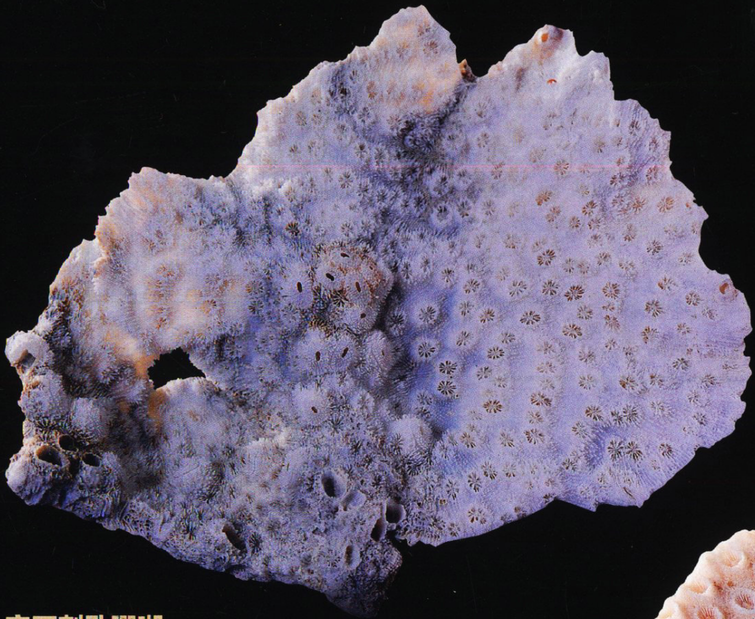
鹿角珊瑚科（*Acroporidae*），蔷薇珊瑚属（*Montipora*）。IUCN红色名录为近危（NT）物种。广泛分布在印度-太平洋海域，珊瑚骨骼基部皮壳，表面多突起，并有拥挤的相互融合的或不融合的圆柱形分枝，边缘弯曲，在上表面的珊瑚杯（直径0.75毫米）比下表面的珊期杯（直径1毫米）小，生活时为黄色。

丛生盔形珊瑚
Galaxea fascicularis

枇杷珊瑚科，盔形珊瑚属。IUCN红色名录为近危（NT）物种。广泛分布在印度－太平洋海域，在大部分珊瑚生境都有发现，特别是风浪影响较小的区域。珊瑚骨骼块状，形状多变，珊瑚杯多而密，呈圆形或椭圆形，长方形，甚至呈不规则形。生活时单色为黄色、绿色或灰白色；复色为咖啡色加白色或条纹黄色夹白色。

粗野鹿角珊瑚
Acropora humilis

鹿角珊瑚科（*Acroporidae*），鹿角珊瑚属（*Acropora*）。IUCN红色名录为近危（NT）物种。广泛分布在印度－太平洋珊瑚礁海域，通常生长在珊瑚礁斜坡的上段和浅海礁岩平台上。珊瑚群体为分枝形，粗短单枝呈指形或亚指形，基部共骨扩展彼此相连或游离不连。轴珊瑚体圆柱形或椭圆柱形，突出2毫米左右，直径3.5–4毫米，杯孔小（约1毫米），该种的识别特征是粗短圆锥形分枝及特别大的轴珊瑚体，其颜色与分枝色不一，显著玫瑰红色或白色。生活时轴珊瑚体玫瑰红色或白色，分枝呈褐棕色。

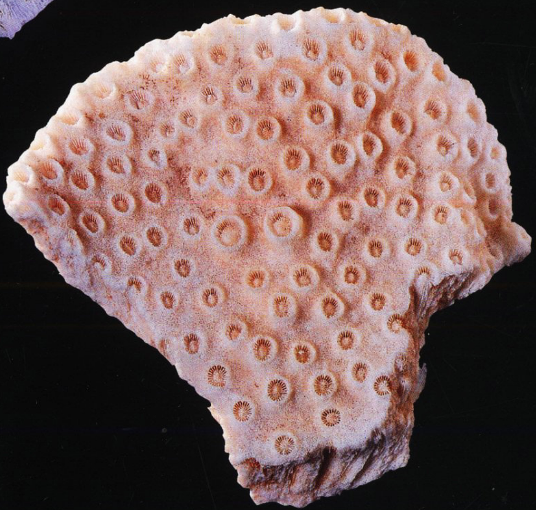


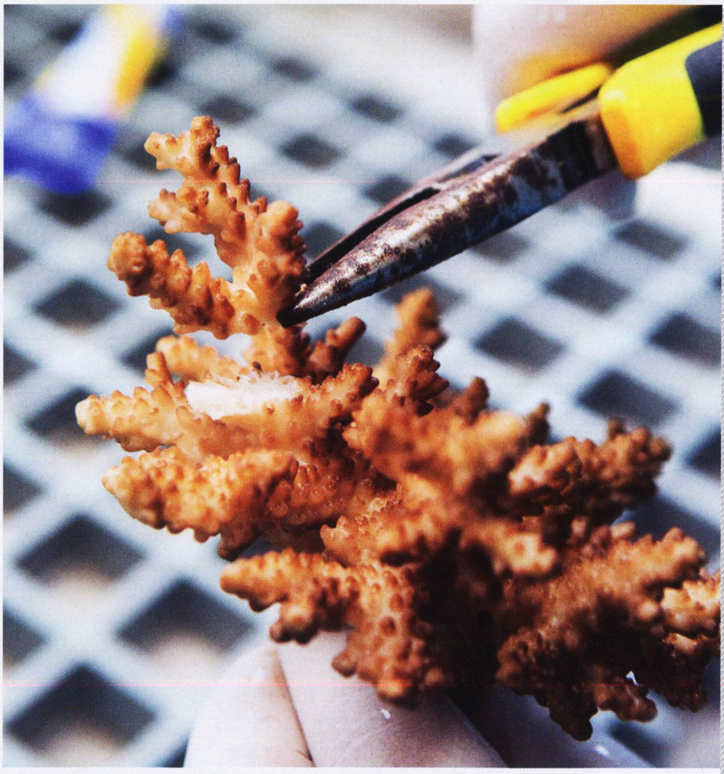
盾形陀螺珊瑚
Turbinaria peltata

木珊瑚科（*Dendrophylliidae*），陀螺珊瑚属（*Turbinaria*）。IUCN红色名录为易危（VU）物种。广泛分布在印度－太平洋海域，在大部分珊瑚生境都有发现，特别是相对浑浊水域，如基岩海滩的浅滩、礁坡浅滩等。珊瑚骨骼盾牌形状，表面凹凸，边缘有皱槽，附着柄短而厚。珊瑚杯倾斜突出，卵形，杯直径2.5–4.5毫米。生活时淡肉红色。

宝石刺孔珊瑚
Echinopora gemmacea Lamarck

蜂巢珊瑚科，刺孔珊瑚属。IUCN红色名录为无危（LC）物种。广泛分布在印度－太平洋海域，礁坡和礁坪都有分布。珊瑚骨骼薄板状，珊瑚体两面分布。珊瑚杯大、直径4–5毫米，或稍椭圆，呈圆锥形。隔片边缘有向上翘的叶瓣。珊瑚肋上有刺花。共骨上有众多的刺花。生活时为棕色或褐棕带绿色。





虫黄藻提供的能量和氧气是石珊瑚骨骼生长的关键因素，是珊瑚礁形成的基础。石珊瑚对虫黄藻非常倚赖，为了将就虫黄藻的趋光性，造礁珊瑚生长的环境被限制于浅海透光区内，光照越佳，发育越好。这也给造礁珊瑚带来了潜在危险。

涠洲岛珊瑚的隐形“杀手”

珊瑚，是一种娇气的生物。它喜欢生长在坚硬的礁石海床上，太冷，太热，或太脏，都会令它绝尘而去。

涠洲岛的珊瑚，在21世纪的几年间，死亡率最高的品种达到92%的死亡率。令人触目惊心的数据，有显而易见的原因。短短几十年，涠洲岛的常住人口从几千人，增长到一万多人，比过去两千年总计增长的还多。加上每年一百万的游客，生活废水和交通工具的排废，基础建设和观光潜水的扰动，都产生了大量的污染和破坏。

游客对海鲜的需求和枯竭的渔业，促使渔民不断进行“深度”捕捞。有一种被称做“幽灵船”的渔船，使用类似吸尘器功能的气管，在珊瑚丛中吸取螺、贝，将海底的花园洗劫一空。无处可逃的石珊瑚首当其冲成了第一批受害者，躲过一劫的珊

在实验室里扦插珊瑚苗

种珊瑚很像种树，第一步是育种栽苗。广西红树林研究中心的珊瑚礁研究团队在涠洲岛上建了一个实验室，专门进行活珊瑚的扦插工作。科学家们每天要做的事情，就是把大块的有着珊瑚活体的珊瑚礁掰成小块，分别粘在一个个小盆里，像植物的小盆栽一样。这样的小盆栽，被放进盛有海水的水箱里，等到天气好时，再被专家带进大海里，固定在早已在海中放置好的苗圃上。接下来就是观察和收获了。据王欣团队观察，风信子鹿角珊瑚在一年时间内体积可以增加3倍，且存活率高，高温耐受性强，是涠洲岛珊瑚礁移植最优先考虑的种类，粗野鹿角珊瑚枝条粗壮，立体纵向生长，适合与风信子鹿角珊瑚搭配移植。我们期待着涠洲岛四周的海面下，人工珊瑚苗圃收获生机。摄影 / 谭瑞军

瑚又遇到了另一个隐形杀手。

珊瑚和树木一样，也有年轮。通过对年轮上不同年份的成分分析，可以得出对应年份的气候、水质的信息，就像一份秘密的档案。王欣博士的工作团队，在对涠洲岛海域的珊瑚花园探查的时候发现，2001年至2002年涠洲岛珊瑚经历了一次浩劫，珊瑚覆盖度从80%锐减到40%左右。海底花园丧失了一半的面积，那是一场什么样的灾难？人们并不知晓。

科学家们就曾在二战海域的珊瑚中发现了炸弹的成分。或许将来我们也能从涠洲岛珊瑚的遗骸中找到罪魁祸首的证据。地球上发生过的一切，自然终将以它的方式记录在案。

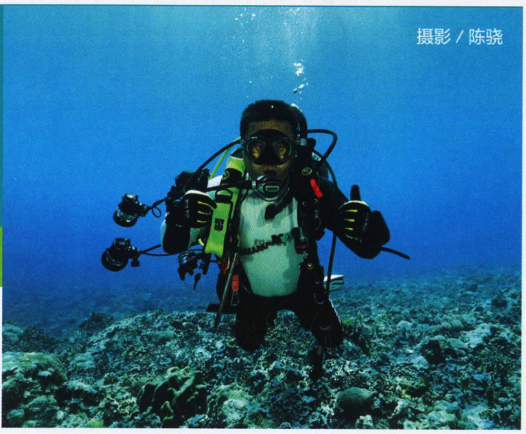
涠洲岛的珊瑚适应水温的极限是18至30摄氏度。2010年，涠洲岛遇上了低至8摄氏度的寒流。这是涠洲岛极少见的低温，珊瑚很危险。

到了2016年，海洋中又突然出现了罕见的高温，31摄氏度，年初时在澳大利亚海域出现，7月时出现在涠洲岛海域，高温期长达十多天，其中更有4天达到了32摄氏度。那些温度是石珊瑚的生命禁区，其中反应最敏感的是鹿角珊瑚，也许是它们体格苗条，耐热性更差。

而在海水突然升温的日子里，当地的气候并未表现出异常的升温。这是在开始海水温度监测后才发现的大自然隐形杀手的痕迹。在热浪之下，虫黄藻出逃，当珊瑚礁内虫黄藻密度低于70—90%的时候，珊瑚礁便会失去颜色，因为珊瑚礁的颜色就是居住其间的虫黄藻的颜色。雪白一身的珊瑚如同披上了丧衣。再过两周左右，珊瑚就将彻底死亡！

也许是这类变幻莫测的环境灾难导致珊瑚群体中一些家族集体消失了。死去的珊瑚堆积在原本繁茂的海底花园，满是孔洞的残枝，很容易吸收海水的动力，于是被起伏的海浪推动着，反复翻滚。珊瑚虫需要稳定的居所，这种情况下，残余的珊瑚虫被这些翻滚的珊瑚礁昼夜惊扰，不得安宁，新生的珊瑚也无处立足，这都导致珊瑚家族后继无人，日渐衰败。至2016年，涠洲岛珊瑚礁的平均覆盖度只维持在10%左右。海底

用“苗圃”和“人工受精”来帮助涠洲岛的珊瑚恢复生机



摄影 / 陈骁

王欣
广西红树林研究中心
海洋环境与资源室
主任 副研究员

涠洲岛是广西沿岸海域中最大的岛屿，也是南海北部湾中最大的岛屿，离大陆海岸直线距离 48 公里，是第四纪喜马拉雅期基性喷发岩组成的火山岩岛。火山岩为珊瑚礁的发育提供了基本的底质条件。涠洲岛珊瑚礁于 3000 年前开始发育，最早出现在岛屿北部和东部。

珊瑚主要分布于南北纬 30° 的范围内，而涠洲岛地处北纬 21°，位于珊瑚分布的北缘，冬季低水温是影响高纬度地区珊瑚生长和珊瑚礁发育的一个重要的因素。近几十年涠洲岛海面温度与全球气候变暖呈准同步变化趋势，冬季温度上升，可以减缓珊瑚“受冻”的威胁，促进先前不能抵抗寒冷的珊瑚北移定居。同时，涠洲岛四面环海，具有上升流，能够带来充足的浮游生物等饵料资源，高温季节海水底部的冷水被带到上层，可以降低海表面水温；冬季底层暖水被上升流带到海水表层，可以缓和冷空气带来的海水突然降温。涠洲岛平均潮差 2.35 米，最大潮差 5.26 米，水流和水交换充足；多年平均海表面水温为 24.6℃，处于造礁珊瑚生长最适水温 25—30℃ 范围内。

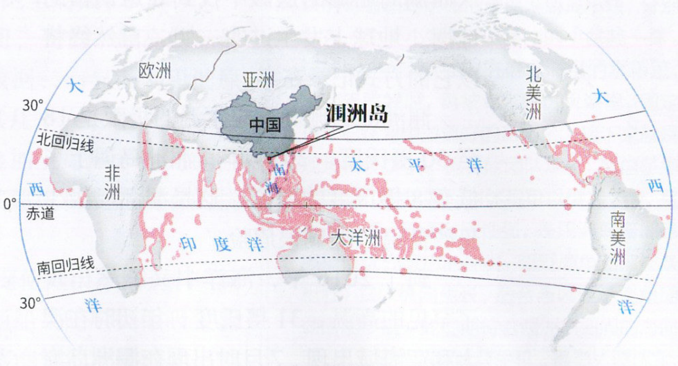
综上所述，涠洲岛具有天然的地理位置、合适的海洋环境和地形以及充足的水流，是近年来因全球变暖的趋势而受到高温白化威胁的热带珊瑚的理想避难所，也是进行珊瑚礁生态恢复研究的天然实验地。

广西红树林研究中心自 2001 年开始每年对广西的珊瑚礁进行监测和研究，并从 2010 年开始进行珊瑚移植恢复实验和研究。涠洲岛珊瑚礁分布面积 2855 平方公顷，活珊瑚覆盖度在 2001 年从 80% 锐减到 40%，2010 年下降到 20%，至 2016 年已退化到 10%。

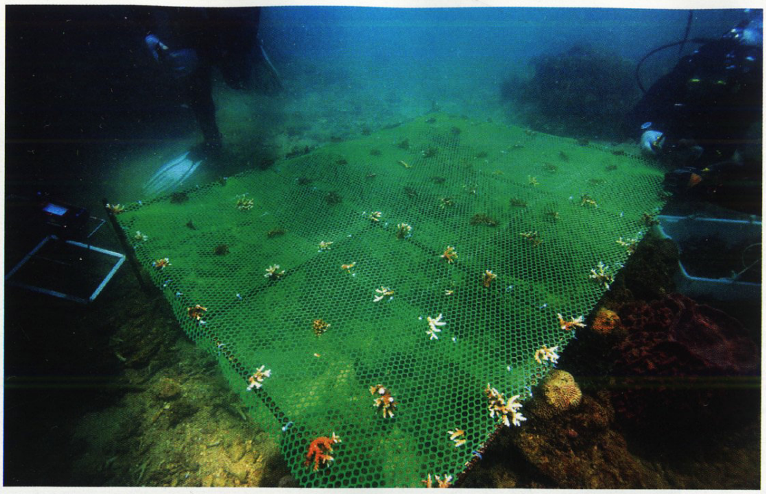
死亡后的珊瑚断枝大量覆盖在海底，被海浪推动而反复摩擦，致使附着的新生珊瑚幼体不能正常生长，严重阻碍了珊瑚的自我恢复。同时，大面积珊瑚死亡使相同种类珊瑚分布得非常分散，极大降低了体外受精的珊瑚卵子和精子相遇的机会。

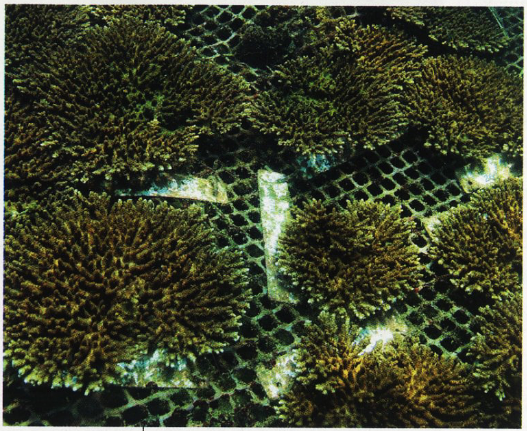
广西红树林研究中心珊瑚礁研究团队针对涠洲岛珊瑚礁的现状采取了珊瑚苗圃培育和人工礁恢复相结合的无性繁殖方法，以及原位收集珊瑚礁卵并孵化附着的有性繁殖方法，进行了恢复活珊瑚覆盖率的实验。

珊瑚无性繁殖方法有点像陆地植物的育苗工程。在涠洲岛珊瑚礁退化死亡的区域，科学家们采用铁架、悬浮式网盘、锚绳吊养等方法建设珊瑚培育苗圃，他们采集来涠洲岛原生珊瑚上的断枝，用扎带、水下胶水等方



世界珊瑚礁分布示意图



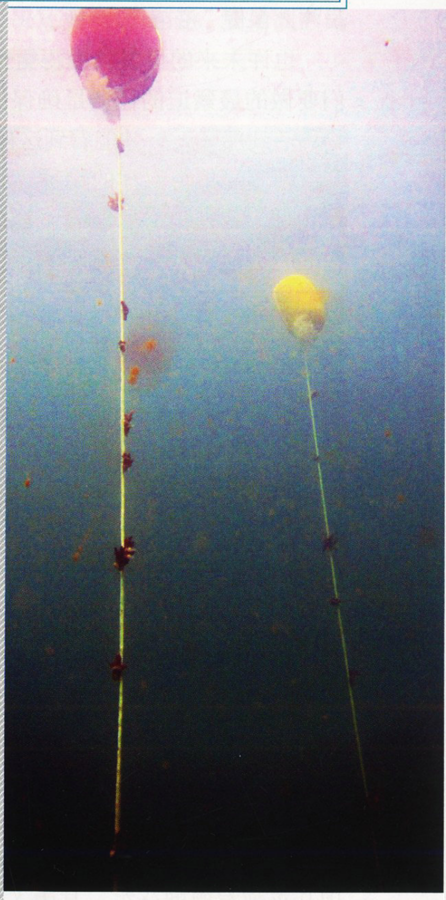


法固定在苗圃上，培育半年至一年左右，枝状珊瑚可生长至原来大小的5—10倍。再将培育后的珊瑚作为母体，再次分解成断枝并移植到架设在海中的人工礁、原生礁石等上面，分解后的母体能够继续生长。经过苗圃培育的珊瑚可以更好地适应新的移植环境。人工礁大多为水泥预制礁和铁架礁，形状为龟背形、锥形或半球形，可以快速形成珊瑚礁生态系统的三维框架结构，诱集鱼类、虾蟹等底栖生物，为珊瑚提供稳定的生长表面和基底，从而实现珊瑚礁生态系统的整体恢复。

珊瑚有性繁殖方法则是在每年3至5月大部分珊瑚的产卵季节里，在珊瑚礁分布的海域水面架设珊瑚卵收集孵化的漂浮网箱，网箱四周固定有网孔小于珊瑚卵直径的网布，底部固定有连接软管；同时在同种类的珊瑚上方固定珊瑚卵收集网罩，网罩顶部通过软管连接到孵化网箱。珊瑚排出的卵子和精子可以通过软管汇集到网箱内进行受精，网箱内有瓦片等附着材料，珊瑚卵经过3—5天左右就可以附着在瓦片上，然后将附着有珊瑚幼体的瓦片固定在海底的苗圃上进行培养。有性繁殖可以有效提高珊瑚的遗传多样性，避免大量断枝无性繁殖带来的种质资源退化风险，实现珊瑚恢复的可持续。

园艺式的珊瑚栽培最适合涠洲岛

在天然海水里培育珊瑚能用到固定式苗圃和悬浮式苗圃，它们各有利弊。固定式苗圃结构坚固，不易被风浪破坏，其上的所有珊瑚都有相同的光照条件，缺点是离海底太近，易受海底沉积物再悬浮和珊瑚敌害生物的影响，需要及时清理。悬浮式苗圃离海面近，光照条件好，水流的冲刷使苗圃不易附着沉积物，可以放置在开放海域，不受珊瑚敌害生物的影响，且高度可以调节。但是悬浮式苗圃的锚定需要用平衡浮球的浮力来应对不断生长的珊瑚的重力，因此成本高，且容易受风暴潮的影响。王欣团队在涠洲岛海域进行了多种苗圃的实验，得到的结论是，铁架式苗圃结构稳固，不易受台风等风暴潮的影响，是涠洲岛最适合的珊瑚苗圃形式。
摄影 / 王欣



花园遍地骨骸。

不过，死去的珊瑚不会永远留在海底。能被海浪推动的碎片，最终会抵达海岸，成为海滩的装饰品。那些大型的珊瑚礁，将被海沙吞没，或成为珊瑚家族新成员的落脚点，开始一段新故事。

在涠洲岛“种”珊瑚

如果珊瑚也有伊甸园的话，涠洲岛一定是上好的选址。

地球的气候，越来越热。专家们说，只有耐热的物种才能适应未来的世界。美国的专家，在海洋中找到了耐热强度达到35摄氏度的珊瑚“硬汉”！学者们计划从这些类型的珊瑚中寻找耐热的基因，以便将来能为珊瑚家族更多成员注入保健“疫苗”。

也许未来的世界会变得更美好，我们要做的最紧迫的任务是确保能让这些物种活到那一天，才能看到这种美好。

珊瑚是热带海洋的物种。相比生活在地球上其他海域的珊瑚，涠洲岛是一个北方的栖息地。当珊瑚家族南方的亲戚们遭遇水深火热的时候，北方家族的栖息地却显得越来越舒适。原本生活在南方的珊瑚，也会慢慢地“移民”到更适合居住的北方。涠洲岛可以做好准备，迎接更多的珊瑚家族成员。但前提是提高人们的环保意识，保持涠洲岛的水体清洁，避免恶化还不行，需要逐步好转。

广西红树林研究中心，自2000年开始，对涠洲岛海域的珊瑚生态进行常态化的监测，见证了珊瑚的兴盛、退化和衰败。珊瑚礁课题组负责人王欣博士，专注于涠洲岛珊瑚的调查、研究和保护，在珊瑚繁育上取得了数项专利成果，我有幸阅读了他的论文。

从调查报告上看出，涠洲岛全岛四周几乎都有珊瑚分布，其中人类活动较少的海域，珊瑚生态较好，几乎没有稀疏带，直接进入繁盛带，体量也较大。而人类活动较多的海域，则有较大比率的稀疏带，同时繁盛带的比率也较低，体量也较小。

广西红树林研究中心珊瑚实验室的工程师们，三年前已经开始珊瑚家族的复兴工作。他们选择珊瑚严重退化的海域，采用铁架、网盘、浮标、人工礁等形式，在海底为珊瑚家族开辟“安居小区”。和植物插扦的方式一样，他们将大丛的珊瑚裁剪成小枝，再将小枝珊瑚固定在培养床上，最后把它们送到海底家园。

工程师们在涠洲岛四个方向各设置了一个珊瑚苗圃，每个季度会例行检查一次，如果出现气候异常或风暴潮，会进行临时检查。他们使用潜水装备，根据下潜的深度，每罐氧气能使用30—40分钟，要在相应的时间里完成对苗圃的视察。

珊瑚苗圃刚建立的时候，专家们遇到了很多挫折。比方说气候灾害，北部湾每年都有两到三次台风过境，2014年威马逊就损坏了岛上一千间房屋，也将海底苗圃的培养支架刮得一片狼藉。

经过这次损失，王博士他们改进了苗圃的基座，将铁架多点固定，增加牵引点；原本方形的人工礁，也改为阻力更小的龟背形，还增加了透水孔，更像天然的礁石；同时，在安置点的选择上，也发现了顺应水流方向更易于珊瑚生长。

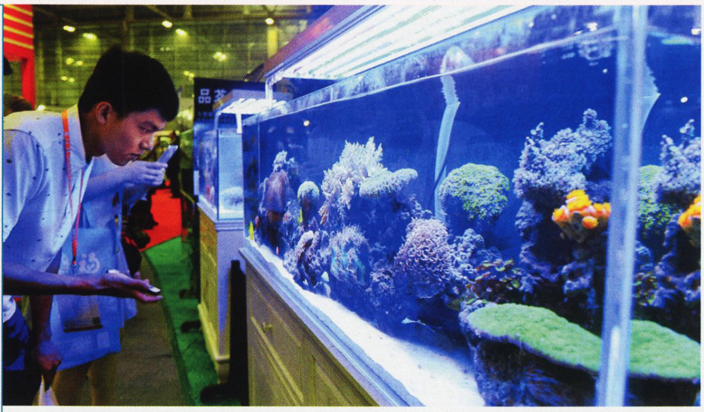
经过不断的观察、改进和救护，除了风暴和污染水源区域的损害，大多数珊瑚都成活并开始生长了！最开心的是鹿角珊瑚，它很快就喜欢上了自己的新家——铁架。在新家，有些种类的珊瑚，半年就把自己长成了一个三倍大的小胖子。

我给王欣博士打电话，几次他都在海上，我戏称他不在海上，就在海底，是一个尽职的海上园丁。可是不管工程师们如何努力地帮助珊瑚，最终决定珊瑚命运的，还是涠洲岛海域的环境。这需要整个社会的关注和努力。

人类行为是活珊瑚覆盖率下降的直接原因

涠洲岛南部是人类居住密集、商业活动和海上养殖等排污较严重的海域，海水富营养化程度要明显高于北部，海水污染及富营养化直接或间接地给侵蚀生物（对活珊瑚、礁体进行侵蚀和破坏的生物）提供食物来源，刺激了珊瑚礁区侵蚀生物的过度繁殖，可以观察到的生物侵蚀强度在涠洲岛珊瑚礁区也呈现“南高北低”的分布规律。与此同时，珊瑚礁区的游船观光、潜水活动也干扰着珊瑚的生存环境。20世纪80年代以前，涠洲岛珊瑚的生长并没有受到较多的人为干扰，90年代以来，涠洲岛珊瑚礁被较多地用于建筑取材、工艺品、人工水族箱观赏用途，采卖珊瑚、过度捕捞珊瑚等行为严重破坏了珊瑚的生态环境，直接降低了活珊瑚的覆盖率。

上图摄影／王宁　右图摄影／郑帅



帮珊瑚们牵“月下红线”

中国的海洋大部分地方是半日潮。半日潮就是潮水每半天涨落一次，24小时涨落两次。北部湾海域是全日潮，24小时潮水只涨落一次。这个知识点超过了我的认识，我原来以为大海都一样，海水从此岸到彼岸，就像盆子里的水，不在这边就在那边。没想到，同在太平洋的左岸，还有地方晃荡两次，有的晃荡一次的。

海，太大了，我也管不了那么宽，只讲讲涠洲岛的珊瑚吧！

涠洲岛的潮差很大。潮差是潮水最高点到最低点的距离。远的不好比，就比近的。同样在中国南方，南海西沙群岛的潮差只有1米，涠洲岛潮差达到3—5米，背面大陆架的北山港最高达到6米，一个很惊人的高度。

初次听到这个数据，我原来以为是一个很高深的问题，没敢深究下去。后来突然顿悟了，原来道理和峡谷里的山洪水位线一样。当海水在宽阔的水域，水体均分，高差就不明显；当水进入狭窄的地域，等量的水体受地形的限制就会向上堆积；北部湾就是大海中的一个水槽，相比之下，港口就更狭窄了，水位落差也会更大。

珊瑚必须生活在潮水线下，否则退潮时就会露出水面。半日潮的地区，挺一挺就过去了，偏偏涠洲岛的日潮24小时一次，出水了可就“没饭吃了”！3—5米的潮差，使涠洲岛珊瑚生活在距离海岸约两百米的地方。相比西沙群岛和台湾岛珊瑚近岸的生态，涠洲岛的珊瑚离岸相对远，这不是数量问题，而是潮差造成的。

每年3至5月，是珊瑚的排卵季节。和陆地上人类古老的社交节日一样，珊

涠洲岛不只有海面上的这块陆地

涠洲岛不只有海面上的这块陆地，还应把海面下环岛的珊瑚礁也算进来。在人类的视野之外，一大群珊瑚虫及其伴生的生物群落，分分秒秒地生长着、工作着，为涠洲岛四围的珊瑚礁体增加着面积和活力。
摄影／陈肖

瑚也选择了在这个季节召开它们的繁殖大会。时间定在每个月圆之夜。

不知道珊瑚虫们用哪一种方法传递了信号，生活在同一海域，独立生长的同一种雌雄珊瑚虫，会同时排出卵子和精子，像细微的蛋黄末一样，在海水里形成受精卵，再寻找附着点，自力更生开创自己的世界。

那时节的海底花园，上半夜是壮族的三月三，下半夜是苗族的绕花山，各自定好了时间表，循序进行。

这样雌雄并不接触的有性繁殖，对于珊瑚来说是最好的。可惜涠洲岛的珊瑚群体数量下降得太多了，海洋中的有性繁殖需要庞大的种群数量才能赢得成功，少数群众的行为被大海这么一荡，就无影无踪了。

除了A计划，珊瑚也准备了B计划——无性繁殖。但这样珊瑚的后代失去了获得亲缘外基因的机会，近亲繁殖，缺了遗传的多样性和抗虫害能力，遇到情况可能出现群体死亡事件。这一点是生物圈的共性。

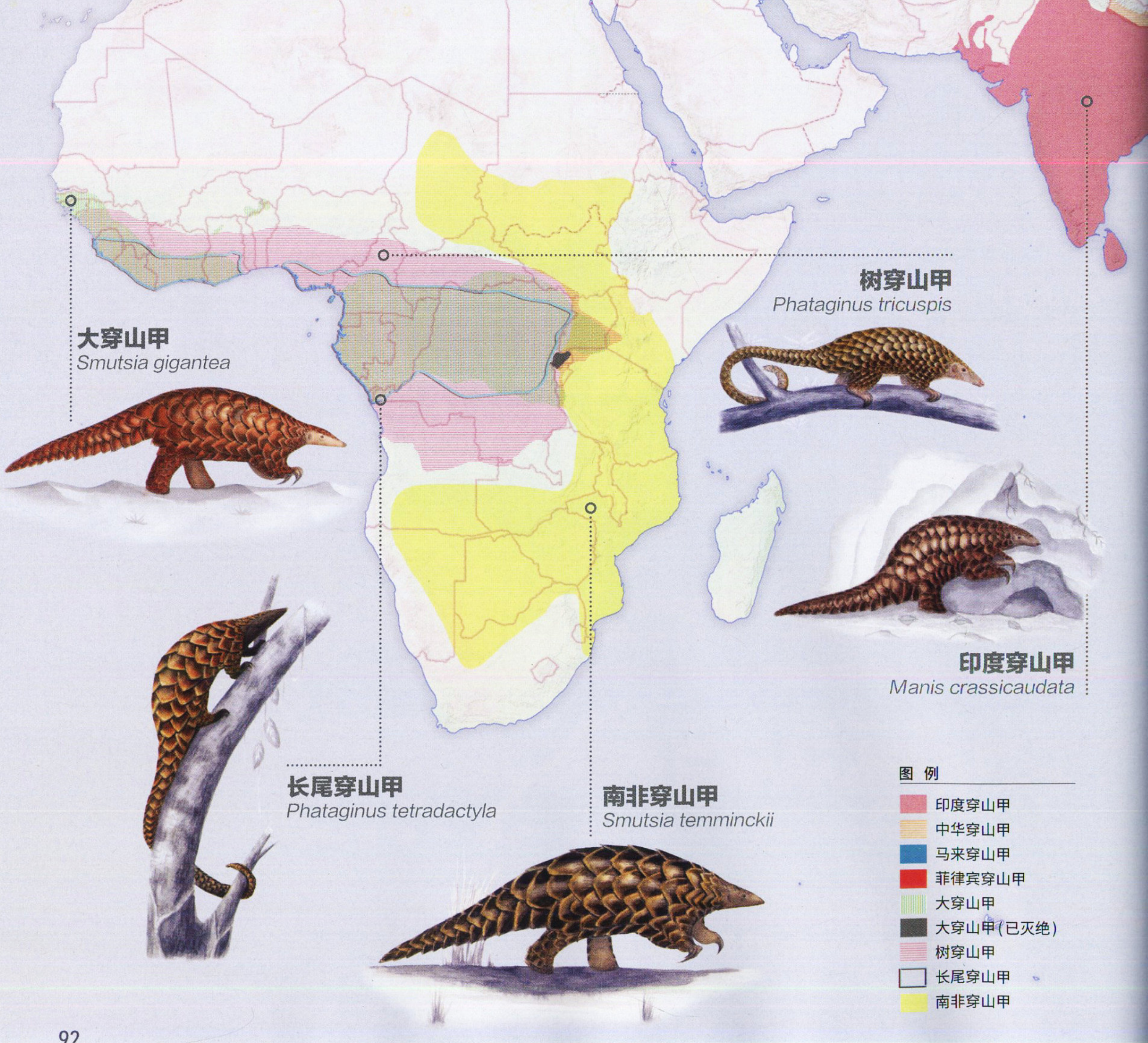
随着对涠洲岛珊瑚的了解日渐加深，王欣博士他们开始计划帮助珊瑚进行有性繁殖，但还要摸清珊瑚种群的排卵时间表，具体开展到出现成效还需要几年时间。

责任编辑 / 刘晶　图片编辑 / 吴敬
版式设计 / 崔晓琳　地图编辑 / 陈云

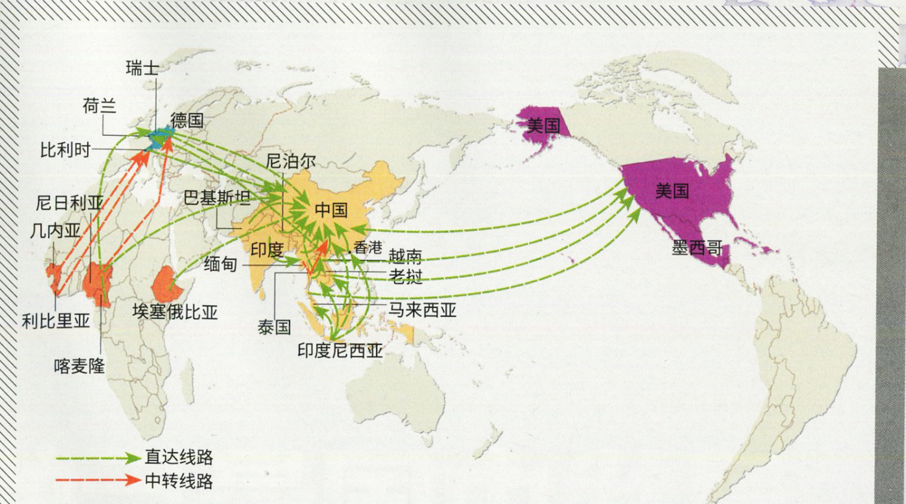
正在消失的穿山甲

国内几乎灭绝！亚洲告急！非洲告急！

据估计，过去20年间，至少有100万只穿山甲被人类捕获。它们在地球上生存了至少8000万年，曾广泛分布于亚洲和非洲大陆，只因人类的贪婪，成为全球走私量最大的哺乳动物。如今，毁灭性的盗猎已使中国和其他亚洲国家的穿山甲种群极速衰退至灭绝边缘。在国内，穿山甲几乎已在野外绝迹。而非洲的情况也并不乐观，当业已枯竭的亚洲穿山甲资源越来越难满足人类需求时，非法穿山甲贸易商们便把目光转向了非洲。那里的穿山甲很可能即将重蹈亚洲同类们的覆辙。本刊记者左凌仁经过长期深入的调查采访，将带领我们一起寻找中国最后的穿山甲。而长期在非洲从事穿山甲保护工作的本刊特约记者Alexis Kriel，也将为我们揭晓非洲穿山甲的命运。



这是2010-2015年穿山甲的全球贸易路线图，共涉及67个国家和地区，包括那些并没有穿山甲分布的地区。穿山甲鳞片大多被运往中国；整只的穿山甲一般在亚洲范围内交易；而穿山甲肉主要运往美国，不过这个贸易量与经过非洲和亚洲的比起来还是小巫见大巫；非洲国家主要往亚洲运送穿山甲鳞片；而欧洲则是非洲穿山甲运往亚洲的主要中转站，当然，也有穿山甲被运到荷兰和瑞士。



穿山甲全球贸易路线图（2010—2015年）
资料来源：TRAFFIC（国际野生物贸易研究组织）

94-105页
寻找中国最后的穿山甲

106-117页
“舌尖上”的非洲穿山甲
将被吃绝的“活化石”

全球现存8种穿山甲（含潜在分布）分布图（2014年）
资料来源：IUCN（世界自然保护联盟）

绘图／李家的小白

穿山甲在亚洲被广泛猎杀，以作为食物及传统药物使用。这导致所有在亚洲分布的穿山甲的数量均大幅减少。近些年非洲分布的四种穿山甲也因此被大量捕猎和非法贸易。解决穿山甲危机的关键在于，所有穿山甲分布的国家和国际社会要共同加强保护穿山甲的法律力度，更严格地监控和打击非法贸易。同时需要尽快开展野生穿山甲的基础调查，并研究保护和恢复野生穿山甲种群数量的有效方式。

寻找中国最后的穿山甲

穿山甲是一种中国人既熟悉又陌生的野生动物。长久以来，它们以食物和药物的面貌出现在我们的生活里：肉食用、甲片入药。但对于活生生的它们，我们却知之甚少。它们的命运也在这种熟悉和陌生之间，滑向了濒危的边缘。当我们想要全面了解这种动物时，在国内却几乎已经找不到了……

撰文｜左凌仁
摄影｜董磊 等

在没有亲眼看到之前，我几乎无法想象中华穿山甲打洞和吃蚂蚁的速度居然那么快：10 分钟左右就可以在土中打出深达一米多的洞穴，然后将一个蚁穴的蚂蚁扫荡一空。此刻，这场猎杀的主角头顶沾满着泥土，昂着头，细长的红色舌头偶尔会吐出来，将爬到头顶的蚂蚁扫进嘴巴里。这是一只体重约 2.5 公斤的雄性中华穿山甲。2017 年 8 月份被当地老百姓发现后，送到了浙江金华野生动物救护中心。救护中心的工作人员在天气暖和的时候，会将它从温暖的房间里拿出来，让它“放放风”，我才有幸第一次见到穿山甲真正的样子。

熟悉的名字，远去的身影
穿山甲究竟何处还有？

浙江金华，一只被救护的中华穿山甲在树林里觅食。究竟何处还有穿山甲？据不完全统计，20世纪60年代至今，我国野生穿山甲的数量已经下降了88.88%—94.12%。我国华南地区原有的穿山甲分布区，至少有50%以上已经成为罕见或濒危绝迹的地区。

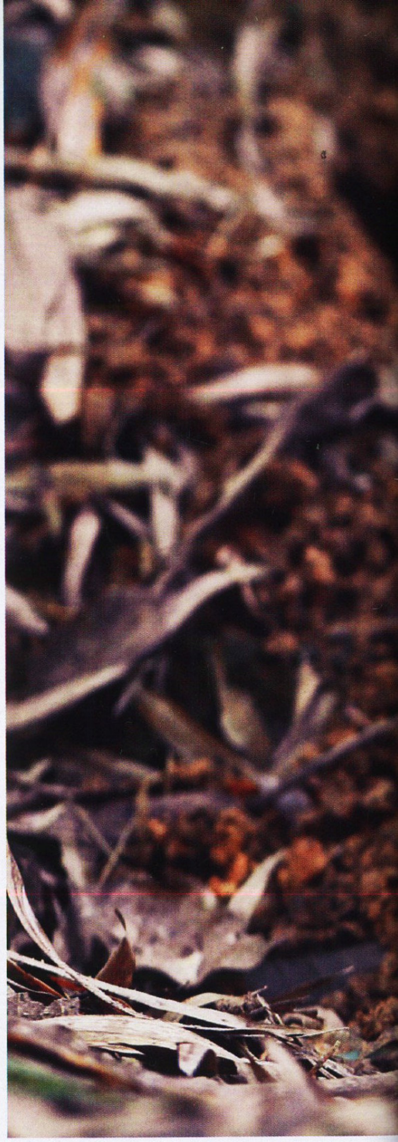
在国内，曾广泛分布的穿山甲几乎已在野外绝迹

我们都下意识地向后退开，看它下一步会采取什么行动。它前足立地，长长的尾巴撑在地上，保证自己可以稳稳地站在陡坡的洞口处。粉红色的小鼻子又在左闻右嗅，似乎在寻找新的目标。除了这只中华穿山甲和我们之外，就是一片浓密的竹林。此刻，时间仿佛静止了，所有人都默默地看着，品味着眼前的景象：蝉鸣虫唱、竹影婆娑，逐渐西下的太阳穿过竹林，光芒闪烁。一只穿山甲在林下窸窸窣窣地行进，寻找着蚂蚁或白蚁的巢穴。

就在20年前，这般光景在中国南方诸多有野生穿山甲分布的省份，应该随处可见。但是现在，在我国，野生穿山甲几乎已经在野外绝迹。

穿山甲属于鳞甲目鲮鲤科，它们有着8000多万年的进化历史，身体构造因此非常特化（特化是由一般到特殊的生物进化方式，指物种适应于某一独特的生活环境、形成局部器官过于发达的一种特异适应，是分化式进化的特殊情况）原始，有较高的科学研究价值。目前，全球共有8种穿山甲，中华穿山甲、印度穿山甲、马来穿山甲和菲律宾穿山甲分布在亚洲的东部、东南部、印度次大陆；而大穿山甲、树穿山甲、南非穿山甲和长尾穿山甲分布在非洲撒哈拉以南的热带和亚热带地区。

中国原产的穿山甲有3种：中华穿山甲、印度穿山甲和马来穿山甲。其中，马来穿山甲和印度穿山甲在中国仅分布于云南西南部局部地区；中华穿山甲是种群数量最大、分布范围最广的一种，曾广泛分布于我国南方地区。



原始森林并非野生穿山甲最喜欢的生境

2017年，在浙江省南部山区（左图 摄影／张程皓），先后有三只野生中华穿山甲被救护，上图为其中一只（摄影／左凌仁）。它们都是在距离村庄不远的地方被发现的。目前中国没有对野生穿山甲进行比较科学、全面的研究，目前对于穿山甲野外的分布、习性和生活史等的认识，更多地来自于一些过去的研究文献、猎人捕捉时候观察到的习性或者现象。

海南岛：曾是中华穿山甲故乡，如今它们在此寥寥无几

海南岛——这座中国第二大海岛——并不仅是海风和椰树的世界。这座海岛的中心位置上，至今仍保留着大片的季雨林，这里是中华穿山甲的故乡。至少，曾经是。香港嘉道理农场暨植物园曾经在海南岛做过野生穿山甲的调查，所以，海南岛成为我寻找野生穿山甲踪迹的第一站。

从2000年开始，香港嘉道理农场暨植物园在海南省很多地方开展野生动物的保育工作。在工作过程中，他们会和当地的百姓聊到有关穿山甲的信息。

“我们向他们询问穿山甲的信息时，有不少老百姓认为我们在开玩笑。因为在他们看来，就像你在问他们华南地区还有没有华南虎一样。”香港嘉道理农场暨植物园的陈辈乐博士说。于是，为了寻找穿山甲，2012年起，香港嘉道理农场暨植物园在海南的鹦哥岭、俄贤岭等地区，开展了海南省野生穿山甲调查。

我国对穿山甲的野外专项系统调查较少。香港嘉道理农场暨植物园的陈辈乐博士，曾是世界自然保护联盟物种生存委员会（IUCN/SSC）穿山甲专家组成员，他告诉我：“对中国野生穿山甲比较科学、全面的研究，其实不多。但是，捕捉它们的人很多。一些老的文献中会讲到标本获取、猎人捕捉时观察到的习性或现象，所以对于它们的野外生活史是有一定了解的。可以说，目前对于穿山甲野外的分布、习性和生活史的认识，是将众多时期、不同人的观察重组而形成的。”

中华穿山甲主要栖息在南方温暖湿润的丘陵山地，生活的环境包括各种阔叶林、针阔混交林、竹林以及灌草丛等。它们白天栖息在土洞内，夜间活动频繁。白

人类无节制的捕捉和利用，是导致中华穿山甲濒危的根本原因

中缅边境上的小勐拉，一位缅甸妇女在处理售出的穿山甲片。中国自古就有利用穿山甲的甲片入药、食用穿山甲肉的传统，目前至少50多种中成药中含有穿山甲甲片的成分。人类的药用和食用需求，让它们成为人类眼中“经济价值很高的自然资源”，导致穿山甲长期被大肆猎杀与非法贸易，数量急剧下降。摄影／葛谒

蚁、蚂蚁是它们的主要食物来源，虽然很多动物惧怕蚂蚁的叮咬，但是它们全然不惧。穿山甲主要选择在土质松软湿润、土层厚、地表有机质丰富的土壤中打洞，在获得食物的同时，也可以利用它来越冬、卧息、繁殖、隐藏和逃避敌害。穿山甲对新洞的平均利用时间为10—15天，而对旧洞的再次利用率极低。因此，野外一般可以根据一个区域新洞的数量来估计这里穿山甲的种群数量。

香港嘉道理农场暨植物园的工作人员和保护区工作人员在保护区巡护时，会寻找比较新的穿山甲洞穴，也在可能有穿山甲活动的区域架设了红外相机进行监测，希望能够找到穿山甲的踪迹，但是一无所获。后来，他们转变了方式，在保护区周边的社区走访调查，来了解海南省过去穿山甲的分布情况，以及当地老百姓所观察到的穿山甲的生活习性等信息。

“上世纪80年代的时候，穿山甲在村子周边就很容易见到，它们经常在茅草坡上打洞，挖白蚂蚁吃。我经常看到村里的老人们会抓穿山甲回来，一下子会抓两三只。”今年58岁的海南俄贤岭村民张亚最说，“那会儿，穿山甲是随便抓的，也不犯法。抓了之后，肉自己吃，鳞片卖掉，当地的供销社会来收购。一斤能卖到三四块钱，差不多够买一年用的盐巴了。”

香港嘉道理农场暨植物园在海南各地社区的走访后，结果算是有喜有忧，陈辈乐博士说：“在绝大多数地方，老百姓都说已经见不到穿山甲了，灭绝了。但是在个别地方，会有人说不久前见过一两只，可能这些地方还残存着一些野生的个体吧。”

穿山甲是名贵中药材的代名词，以至于渐遭灭顶之灾

历史上，福建、广东、广西、云南、贵州、湖南、海南和台湾是我国穿山甲种群数量较多的省区。20 世纪 60 年代前后，据广东省药材部门不完全统计，每年捕获量当在 2 万只以上；福建、湖南、广西和贵州的捕获量与广东相仿；其余产地年捕获量估计总共有 5 万—6 万只。这样，60 年代前后，全国穿山甲年捕获量约在 15 万—16 万只。然而到了 80 年代初期，野生穿山甲的数量开始下降，到了 90 年代末期，递减最为剧烈，至少减少了 80%。张亚最说："到了 90 年代的时候，一斤鳞片能卖到 10 块钱了，但是已经几乎见不到穿山甲了，洞都看不到了。"据广东有关部门资料显示，80 年代前仅韶关一个地区甲片年收购量就达 5000 公斤。到了 90 年代末，全省年收购量总计才几百公斤，多数地区已经是片甲难收。

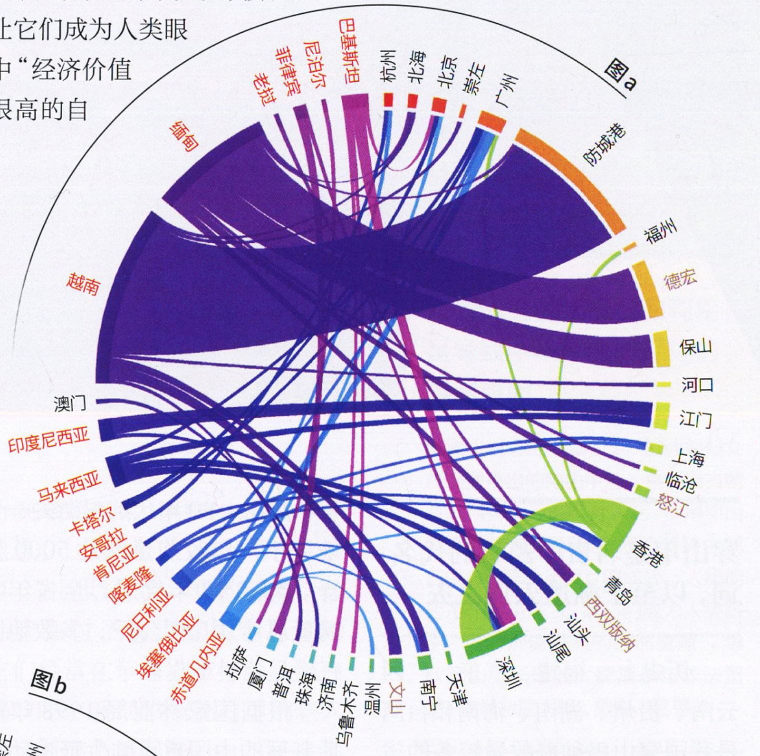
根据国家林业局 1998 年前后开展的中国重点陆生野生动物资源调查结果显示：全国穿山甲野外种群数量在 64000 只左右。而据 2010 年北京师范大学

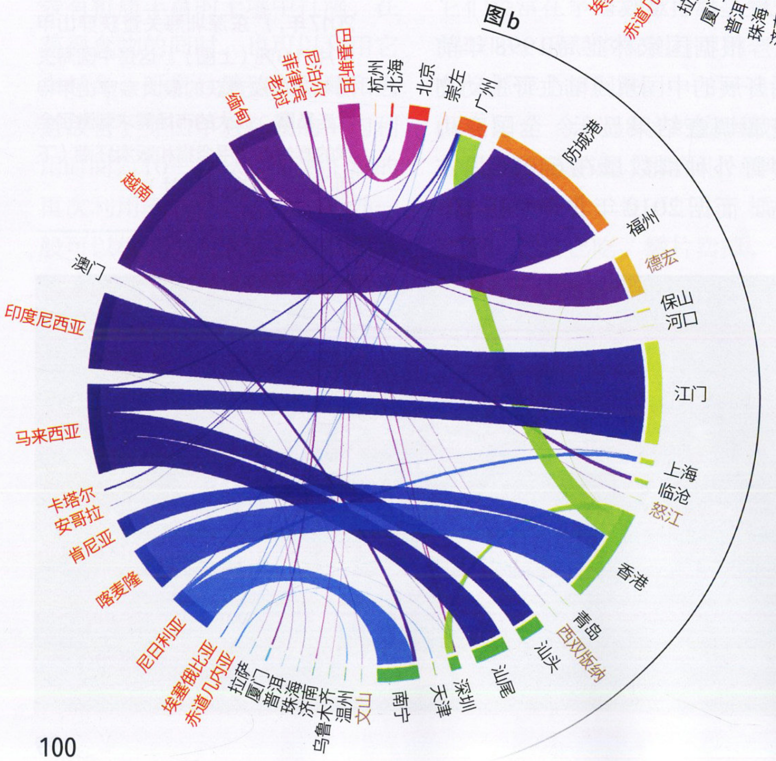
穿山甲的跨国消费和非法贸易，给全世界的野生穿山甲带来了灭顶之灾

2017年，广东深圳海关查获穿山甲甲片11.9吨（上图）。这是中国海关历年来单次查获的最大宗穿山甲甲片走私案。庞大的市场需求刺激了全球的野生穿山甲盗猎和贩卖狂潮（下图 摄影／陈文 中新社）。

生命科学学院张立教授等人的研究结果显示：到2008年，中国野生穿山甲的数量已经大概在25100—49450只之间，即在十年间，野生穿山甲的种群数量下降了大约一半。据华南师范大学生命科学学院教授、世界自然保护联盟物种生存委员会（IUCN/SSC）穿山甲专家组成员吴诗宝估计：20世纪60年代至今，中华穿山甲的数量已经下降了88.88%—94.12%。我国华南地区原有的穿山甲分布区，至少有一半以上已成为罕见或濒危绝迹的地区。吴诗宝教授在回复我的邮件中说：“国内在野外几乎很难见到穿山甲，甚至用‘可遇不可求’来形容都不现实。”

“穿山甲与王不留，妇人服之乳长流。”自李时珍《本草纲目》起，穿山甲甲片通经下乳、软坚活血的效用就为中医药人士所推崇。所以，长久以来，穿山甲这个名字，其实更多的是一种名贵中药材的代名词，而不是一个个鲜活生命的名字。中国自古就有利用穿山甲的甲片入药的传统，目前至少50多种中成药中含有穿山甲甲片的成分。中医药的需求，以及食用穿山甲肉的习惯，让它们成为人类眼中“经济价值很高的自然资源”，导致穿山甲不断地被大肆猎杀与非法贸易，数量急剧下降，遭受灭顶之灾。穿山甲奔跑能力很差，但是除了脸和腹部之外，它们浑身布满甲片，所以当它们遇到危险时，会蜷成一团。这让它们可躲过狮子、豹子等天敌的捕杀。但这种消极的防御手段在强大的人类面前，却变得相当滑稽和简单，唾手可得。





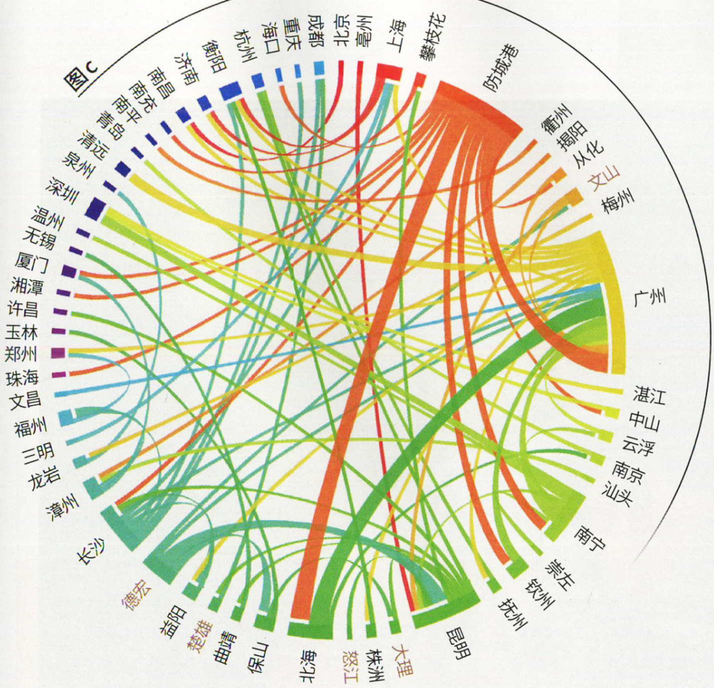
缅甸：中国人铤而走险，在此购买穿山甲片走私到国内

中国科学院西双版纳热带植物园的助理研究员张明霞说：“要保护穿山甲，让它们避免走向灭绝，看似很难，其实很简单。只要效仿虎骨和犀牛角的做法将穿山甲从中国药典中删除，严禁药

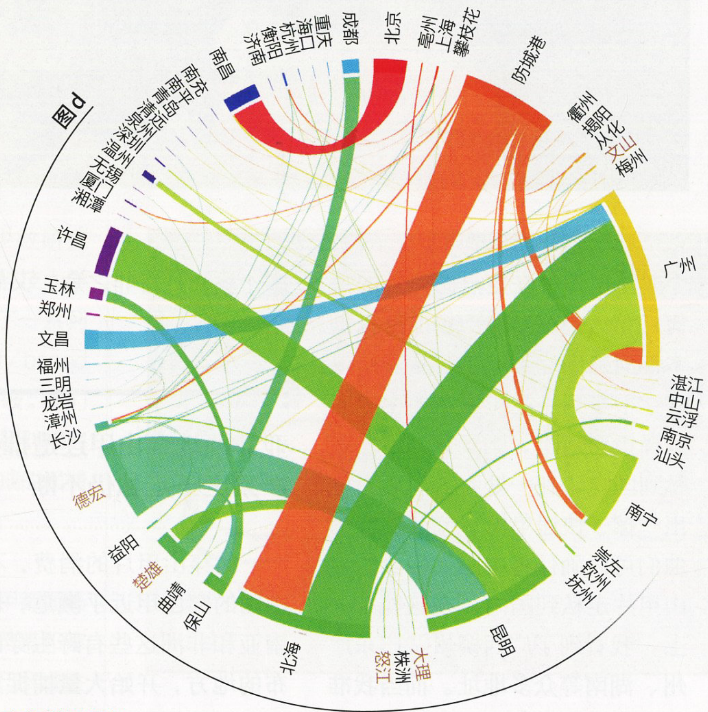
中国是全球穿山甲非法贸易的主要目的国

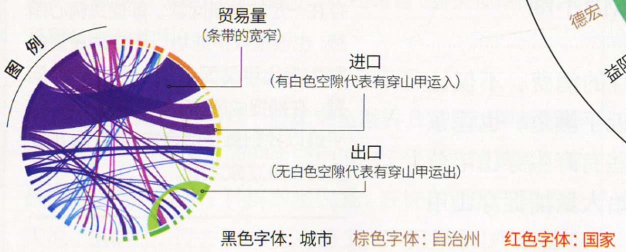
资料来源：Cheng et al. 2017

这四组图表代表了2008年到2016年3月，被报道的206次不重复的涉及中国的穿山甲查获新闻，利用0.5公斤甲片对应一只穿山甲的换算标准把单位统一为穿山甲的只数，根据报道中涉及来源和目的地的查获，做出了这些图：两地间有条带连接代表有穿山甲贸易，条带的宽窄代表了贸易量的相对多少，条带和圆形边缘间如果有白色空隙代表有穿山甲运入，否则代表运出，a,c是根据查获穿山甲次数得到的图，b,d是根据查获的穿山甲数量得到的图。如图所示，四组图表中涉及到的直接来源国家有15个，而涉及的数量换算之后则达到了65849只野生穿山甲。



哪些城市在穿山甲贸易中最为重要？随后针对国内穿山甲贸易做的社会网络分析显示，广州、昆明和防城港是国内穿山甲贸易的三个枢纽城市。需要注意的是，分析中使用的来源均为直接来源，尽管越南被发现是出口穿山甲最多的国家，并不代表这些穿山甲来自越南甚至亚洲。同时，这些搜集到的数据可能只是庞大的非法贸易中的冰山一角，有可能有更多非法贸易并没有被查获和报道，贸易路线随着执法策略和强度的变化必然也会随之调整，这些都会影响分析结果的实用性。





用和任何形式的贸易，那自然就可以保护住它们。”张明霞曾经发表缅甸非法走私穿山甲等野生动植物进入中国的论文，也曾在国际野生生物保护学会（WCS）负责非法野生生物贸易的市场监测等工作。她说：“你要见野生穿山甲，就到缅甸的小勐拉看看吧，我带你去！”

2017年10月，我和张明霞来到了与中国西双版纳接壤的缅甸小勐拉。在这里的农贸市场，我没能见到活的野生穿山甲。但在这个口岸小镇的农贸市场和众多商铺内，穿山甲片随处可见。此外还有各种在中国境内法律明文规定禁止贸易的象牙等各种野生动物及其制品。“在小勐拉，买卖这些都是不违法的，所以这里也变成了各种野生动物的地狱。”

在小勐拉，一斤穿山甲片能够卖到2000元左右，比国内便宜不少。但重要的是，这里可随便买卖。我国早在2007年就明

令禁止了甲片在定点医院外的销售，各大药材批发市场的商家基本都清楚甲片属于违禁品。所以这让很多到小勐拉旅游的中国人选择铤而走险，购买穿山甲片走私到国内。在一处商铺，店主拿出一摞子快递单据，向我们证明，他们可以确保将中国人购买的穿山甲片走私到国内。在这些单子上，我看到了广西柳州、广东广州、湖南等众多地址。而当我准备拍照时，却被店主厉声呵斥。在另一家文玩店铺内，我还见到了被制成项链挂件、戒指的穿山甲爪子。店主告诉我这叫"摸金符"，可以辟邪。而这个东西的来源，居然是因为在中国出版的网络小说《盗墓笔记》一书中提及到主人公有佩戴用穿山甲爪子做的"摸金符"，却没料到会间接催生出对穿山甲爪子的消费。这让我啼笑皆非之余，又感到莫名的悲哀。

亚非两地穿山甲连遭摧残，严禁之下走私仍不断

对穿山甲片的消费，不仅让中国的穿山甲近乎濒危，也让东南亚和非洲这些有野生穿山甲分布的地方，开始大量捕捉穿山甲贩卖到国内。

2016年9月，TRAFFIC（国际野生物贸易研究组织）发布了《中华穿山甲贸易概述》报告。报告显示：据不完全统计，2007—2016年8月18日，我国执法部门共查获209起涉及穿山甲的案件，这些案件共计查获活的穿山甲2406只，死的穿山甲11419只和甲片34946公斤。而这34946公斤甲片相当于74832只穿山甲个体。也就相当于，这些案件共查获了约8万只穿山甲的贸易量。

目前，穿山甲已成为全球非法野生动植物贸易中，贸易数量最大的野生动物。在这样庞大的非法贸易压力下，非但中国境内的穿山甲种群已经崩溃，东南亚

野外救护、非法贸易截获，是目前我们能够见到野生穿山甲的主要方式

被救护或者被罚没的穿山甲，一般都存在一定的健康问题。即便是精心照顾，也很难救护成功。而成功康复的野生穿山甲又面临着一个严峻的问题。在捕捉成风、贩卖猖狂的当下，几乎难以找到真正适合它们的、真正安全的安身立命之所。

孙敬闵

台湾屏东科技大学
生物资源研究所研究员

2009年到2017年间，我们在台湾的东部山区，进行了一系列中华穿山甲生态学及生物学野外研究。

分布于台湾本地的穿山甲，是中华穿山甲的指名亚种（*Manis pentadactyla pentadactyla*）。过去穿山甲曾广泛分布在全台湾的低海拔山区。在早期台湾尚未立法保育野生动物的年代，人们对穿山甲的皮革与药用需求，曾使穿山甲遭到滥捕。据估计，1950—1970年间，每年约有6万只穿山甲遭到捕捉贩售，造成台湾的穿山甲数量锐减。近年来，随着台湾保育意识的逐渐加强以及浅山栖息地的恢复，野外种群得以有一丝喘息的机会，野外种群数量有回升的迹象。

台湾地区还算保留了一些世界上研究穿山甲的难得条件

由于有稳定的种群，台湾提供了世界上少数研究穿山甲生物学及生态学的难得条件。台湾屏东科技大学及东华大学，过去十年来在台湾东部山区进行了一系列的穿山甲研究，并发展了在地保育（community based conservation），获得许多穿山甲研究的经验与突破。我们未来的研究方向将着重于了解全岛的穿山甲种群现况、栖地需求及减少开发所造成的路杀；农药毒害、兽夹造成的误捕及野狗对穿山甲的威胁等。

但目前穿山甲的整体状况仍不容乐观。

根据IUCN的资料，近年来全世界8种穿山甲都面临生存威胁，世界各地的野生穿山甲由于受到非法狩猎和传统医疗的药用需求，种群数量锐减，在许多地区已区域性灭绝。据估计，过去20年已有至少100万只穿山甲遭受杀害。穿山甲繁殖力低，一年只生产一胎，再加上食性及生活史特殊，难以大量人工繁育。因此，当一个地区的种群数量锐减时，保育难度则会增加，需投入相当多的努力。

其实，随着医学研究的进步，许多西药的功效已可取代穿山甲鳞片，甚至更为便宜及有效。人类无须因自身的贪婪，让这些身披鳞甲的精灵遭受前所未有的危机。改变它们的命运其实很简单：了解野生动物非法贸易的原因、将正确的讯息推广出去、不买卖穿山甲，都可为这个濒危物种尽一份心力。

目前，台湾地区和香港地区可能是中国硕果仅存的野生穿山甲分布区

虽台湾地区和香港地区还有野生穿山甲分布，但这也并不意味着，它们生活无忧。台湾的野生穿山甲种群数量相对稳定，已经度过了人类大肆捕杀和贩卖的阶段。但也面临着其他因靠近当地社区而导致的众多问题，例如社区百姓家里饲养的狗、路上快速行驶的汽车，是目前造成穿山甲被伤害的两个重要原因。供图 / 屏东科技大学保育类野生动物收容中心

国家的种群也在遭受严重的摧残，就连非洲的穿山甲也不能幸免，正在成为国际非法贸易的对象。

介于这种严峻的形式，2017年1月2日，CITES（华盛顿公约）第17届缔约方大会关于穿山甲贸易的决议正式生效。从这一天起，全球的8种穿山甲都被提升到附录I当中，完全禁止国际贸易。但是，就在这一决议生效的半年后，2017年7月1日，广东深圳海关在深圳盐田港一个集装箱中查获穿山甲甲片11.9吨。这是中国海关历年来单次查获的最大宗穿山甲甲片走私案。这11.9吨甲片，意味着有2万—3万只穿山甲遭到残忍杀戮。这些冷冰冰的数字所代表的，其实是难以计数的一只只穿山甲从鲜活走向死亡的悲惨现实。

难道在中国，真的找不到野生穿山甲了吗？

当我沉浸在各种听到和看到的穿山甲悲惨境遇的低沉中时，2017年10月，我收到消息，浙江省森林资源监测中心意外地获得了一只小中华穿山甲。这只穿山甲是浙江西部山区的一名老百姓在路上发现，并移交给监测中心的，后来他们又移交给了浙江金华野生动物救护中心。当我到达金华野生动物救护中心时，却惊喜地发现，这里居然有3只中华穿山甲。原来，后来浙江省森林资源监测中心又先后救护了两只中华穿山甲，它们都有一定的健康问题，所以在救护中心进行救护。而且也终于在中国见到了真正活着的野生穿山甲。不过陈辈乐表示，虽然有3只穿山甲被救护，但浙江是否存在一个比较健康的野生种群，还需要深入调查才能得出结论。

救护，似乎是目前我们能够见到野生穿山甲的唯一方式。近

现在是保护穿山甲最后的机会

对于穿山甲，我们还有太多的未知。这种被利用千百年的动物，我们索取太多，也亏欠太多，它们理应得到我们的保护。而现在，就是它们的机会，也是我们人类的机会，最后的机会！摄影 / 左凌仁

些年来，北京市野生动物救护中心、深圳市野生动物救护中心、广西壮族自治区陆生野生动物救护研究与疫源疫病监测中心等机构，都救护到一定数量的穿山甲。但令人揪心的是，这些穿山甲主要来源于政府执法部门查获的非法贸易，而且救护时候一般都存在着健康方面的问题。

4 只，这是陈月龙曾经救护过的穿山甲的数量。陈月龙曾经是北京市野生动物救护中心的一名饲养员。2011 年，北京市野生动物救护中心招聘饲养员，23 岁的陈月龙立马辞职来应聘。不是对口专业，工资也降了一半，但对从小就喜欢养动物的陈月龙来说，这份工作实现了他儿时的梦想。

陈月龙救护过的 4 只穿山甲中，有 3 只是马来穿山甲都很快死掉了。另外 1 只是中华穿山甲，在他的悉心照顾下，成功生活了 3 年。2016 年年底，陈月龙离开了北京市野生动物救护中心。2017 年 10 月，当我联系北京市野生动物救护中心想要去看一看的时候，却被告知，这只穿山甲前不久刚刚去世。于是，我极不情愿地成为第一个将这个噩耗告知陈月龙的人。

陈月龙说："其实，它生活了 3 年表明已经成功救护了。但是一次真正成功的救护，其实是将它们放归野外，重返自然。但是我们当时不知道放到哪里去才适合它，不知道放到哪里才是安全的，所以这次救护注定是失败的。"听着陈月龙的话，我不禁想起来此前他曾经说过的一句话："对于穿山甲，从它在野外被抓的那一刻，就已经死了。"

港台地区还残存些许，或是中国野生穿山甲最后的希望

野外调查没有发现踪迹，救护成功却无法放归，难道中华穿山甲真的只有死路一条了吗？它们的希望究竟在哪里呢？

在我联系中华人民共和国濒危物种科学委员会的曾岩女士了解 CITES 公约关于穿山甲的相关信息时，她告诉我，在 2016 年的一次国际穿山甲会议上，来自台湾屏东科技大学的一位教授，曾经播放过他们拍摄的野生穿山甲的视频，他们发现了一个稳定的野生穿山甲种群。我辗转联系到台湾屏东科技大学生命科学学院的孙敬闵，他发给我一段视频。视频是红外相机拍摄的，画面中一只中华穿山甲妈妈带着趴在她尾巴上的小穿山甲走出洞穴，看到这一幕时，那种惊喜和惊奇一扫我心中积蓄的各种阴霾，我回放着这段视频，一遍，一遍，又一遍……

据陈辈乐透露，其实不仅在台湾，在香港也分布着一定数量的野生穿山甲，但是在无法确保它们的栖息地得到周全保护之前，地点信息不宜透露，因为，它们可能是目前中国野生穿山甲最后的希望。

在结束了对中华穿山甲的寻找之后，我也产生了一连串的疑问：为何在香港和台湾还有野生穿山甲？为何内地（大陆）的野生穿山甲在保护的口号下，却越保护越濒危？中国环境保护、自然保护的正面形象，又缘何却被穿山甲打了一个洞呢？

责任编辑 / 左凌仁　顾纯　图片编辑 / 左凌仁
版式设计 / 崔晓琳　地图编辑 / 王岩

金鳞闪耀

一只南非穿山甲*Smutsia temminckii*正徜徉在南部非洲的稀树草原，其全身披挂的甲片在夕阳中闪耀出金属的光泽。如鱼鳞般的厚重甲片能为它抵挡非洲狮和鬣狗的撕咬，甲片的锋利边缘可以轻易割伤掠食者的唇舌。该照片摄于津巴布韦马图萨多纳国家公园。

“舌尖上”的非洲穿山甲

将被吃绝的“活化石”

撰文 | Alexis Kriel
摄影 | APWG 等

提起穿山甲，很多人只知道它们生活在中国，然而远在万里之外的非洲却也生活着4种不同的穿山甲。虽然习性迥异，但非洲穿山甲们与它们的亚洲亲戚一样全身被覆着鳞甲，保护它们免遭大多数捕食者的威胁。可也正是因为这些价值不菲的甲片，让它们成为了盗猎者们觊觎的目标。如今非洲穿山甲正在面临一场前所未有的灭种危机，而中国人恰恰是这场悲剧的始作俑者。

对很多人而言，满月之夜常象征着欢乐与浪漫，在非洲我们却称它为“盗猎者之月”。每当硕大的满月缓缓升上天穹，银色月光洒满非洲大陆之时，不管是带着锐角的巨兽、尖牙利齿的猛狮还是披挂全身甲片的生灵，所有的一切都可能成为盗猎者刀枪下的亡魂。

与很多电视纪录片中所展现的情境相反，非洲野生动物大多习惯于昼伏夜出。凉爽的夜晚比烈日当空的白昼更适宜觅食与捕猎。然而，这也是武装盗猎者们出动的最佳时刻。他们会借助月光潜入自然保护区，在小心避开巡逻队的搜索后，随即展开盗猎活动。犀牛、非洲象、羚羊、猎豹还有穿山甲，只要与盗猎者遭遇就难逃被杀的宿命。尽管非洲各国政府已投入了大量人力物力打击盗猎，但盗猎活动依然屡禁不止。在游客众多、闻名天下的南非克鲁格国家公园内，单单2017年就有504头犀牛被盗猎者枪杀。而整个大陆的非洲象数量也因盗猎从2006年的55万头降至2013年的47万头，而且数量依然在快速下降。不太起眼的非洲穿山甲也是盗猎者们觊觎的首要目标之一，它们的甲片在亚洲黑市上的价格已不亚于象牙与犀牛角，但有关非洲穿山甲的故事却鲜为人知。

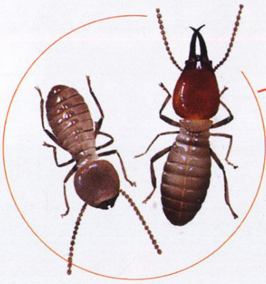
习性迥异的非洲穿山甲

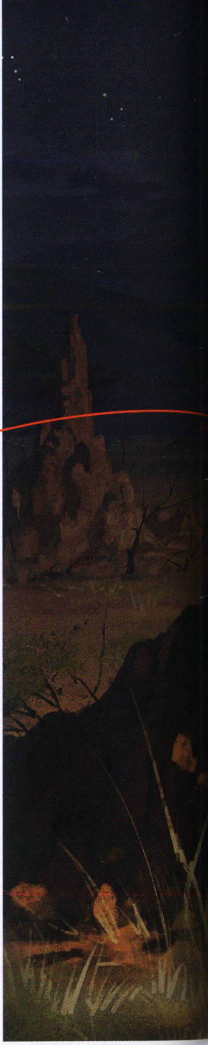
树穿山甲*Phataginus tricuspis*是黑腹穿山甲属的一种。树穿山甲顾名思义能轻易攀爬上高大的雨林乔木，寻找树杈上的蚁穴。它的灵活长尾拥有多达47节脊椎骨，可轻易卷握住枝桠，帮助其从容穿梭于林冠之间。树穿山甲的幼崽一般会用四肢紧紧附在母亲的背上，随母亲一同活动。当遇到天敌时，母亲会将身体卷曲围绕在孩子周围，保护自己的幼崽（左图）。南非穿山甲是两种地穿山甲属的一种。与树穿山甲不同，地穿山甲的体型更庞大，擅长掘进，攀爬却不是长项，主要分布在非洲广阔的稀树草原地带（下图）。

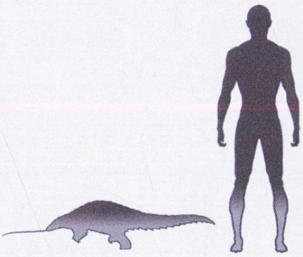
生存了8000万年的“金甲隐士”

穿山甲们在这个世界上生活了已超过8000万年的漫长时光。时至今日，全非洲依然生活着4种不同的穿山甲：黑腹穿山甲属的树穿山甲和长尾穿山甲，以及地穿山甲属的大穿山甲与南非穿山甲。前三者都生活在西非和中非广大雨林地区，而南非穿山甲则分布在从东非到南非的广袤稀树草原。两个属的穿山甲虽均身披如鱼鳞般的厚重甲片，以蚂蚁和白蚁为食，但在外形和习性上却有着显著差别。树穿山甲与长尾穿山甲体型修长，能迅速攀缘上高大的树木。比躯干还长的尾巴可以灵巧地卷握树枝，让身体整个倒挂在枝桠上。它们是林间的“杂技高手”。可要说到“穿山”的本领，体型庞大的地穿山甲却是独步天下。地穿山甲的前爪能轻易扒开非洲草原上高达数米的巨型白蚁巢。如果有需要，地穿山甲可以挖掘至地下，直捣蚁穴深处。它的细长巧舌能如内窥镜深入肠道般，探索曲折的蚁穴迷宫来取食白蚁。全身被覆的厚重甲片不仅可以阻止白蚁们的反击，还能在危急时刻抵御非洲狮的利爪尖牙，让猛兽无从下口。

穿山甲在野外鲜有天敌，却很少大摇







带鳞甲的“食蚁兽”

非洲穿山甲特别是地穿山甲属的大穿山甲*Smutsia gigantea*和南非穿山甲*Smutsia temminckii*，与生活在南美的大食蚁兽类似，以白蚁和蚂蚁为主要食物。它们的牙齿已经退化，但粗锐的前爪能够迅速扒开用红土筑成的高大白蚁巢穴。穿山甲数十厘米长的柔软细舌可深入蚁巢内的细密甬道，取食深藏其中的白蚁。图中所示的是南非穿山甲，它比大穿山甲稍小，走起路来也有所不同。南非穿山甲常如人类一样用后足奔跑，而大穿山甲则四足着地活动。地穿山甲们为夜行性动物，且不发出声响，在白天很少能够被人遇见。绘图／苏靓

大摆地在白天出没。这种害羞的动物多在夜间悄无声息地行动，难以被人所察觉。很多非洲人将在野外遇见穿山甲视为好运气的征兆。也因为如此，即使是在现代动物学研究广泛深入的今天，人类对于非洲穿山甲的习性仍然知之甚少。有些生物学家甚至将这种神秘生物比作“动物界中的独角兽”：它的名字在众人口中流传，却少有人亲眼目睹它的芳容。

穿山甲，非洲传统中的重要组成

无论是在非洲还是东亚，食用穿山甲的传统早已有之。在非洲，特别是植被茂密的西非与中非地区，超过80%的日常蛋白质来源来自野生动物，其中就包括穿山甲。非洲人会先将捕捉来的穿山甲整个投入大锅中煮熟，之后剥去鳞甲，在加以烤炙后进行出售，过程血腥而残忍。在当地人的野味集市上，穿山甲常被混在其他各类野生动物中进行销售。食用野味在这些地区不仅仅是一种部族传统，更是经济收入低下的无奈之举。昂贵的牛羊畜肉是当地人无力负担的奢侈品，唯有价格低廉的野味才能让穷困的百姓偶尔品尝一下肉食的滋味。

穿山甲在非洲人眼里不仅仅是一种不可多得的美味，它在非洲盛行的巫医文化中也十分重要。在撒哈拉以南的非洲地区，有超过八成民众相信并依赖巫医的治疗。这些在乡村无处不在的赤脚医生，绝大多数甚至连小学都没有毕业，却深受本地人民的信任。巫医们常声称自己能够使用动植物作为药物来治疗任何病痛，从鼻子流血到各种癌症都不在

话下。在巫医的治疗系统中，各种植物草药被用来治疗肉体痛苦，而动物血肉和毛发等则专门用于对付精神疾患。穿山甲甲片就是一种非常强力的精神灵药。巫医们会将少量甲片粉末投入混合药剂中让患者服用，以祛除附身在他们身体上的邪灵。在西非小国加纳，有些巫医也会利用穿山甲的其他身体部分，但最珍贵也最有效的“药材”还是甲片。

南非斐京科技大学教授雷·扬森（Ray Jansen）的一名学生，阿比波拉·拜耶伍-姆彭杜（Abimbola Baiyewu-Mpindu）曾专门对南非当地传统药材市场进行过调研。她走遍了南非有穿山甲分布的地区，采访了 11 个当地游牧部落的巫医与长者。阿比波拉的问题很简单：“你是否认识穿山甲？它对你来说是否有用？”在采访中，几乎所有人都能轻易识别出穿山甲。当土著居民遇见一只穿山甲时，他们便会将它抓走，然后卖给收购药材的商贩。但这些擅长狩猎的土著民却已经长时间没有在野外遇见过穿山甲了。扬森教授推测，这些地区的穿山甲数量很可能已经下降。

捕捉穿山甲以用于食用与药用的历史在这些非洲地区已有上千年，虽然穿山甲的数量因食用市场的扩大而开始下降，却还处于一个基本稳定的阶段。毕竟猎人并不是在荒野中专门搜索穿山甲。他们只有恰巧遇到穿山甲的时候，才会捕捉它们。在巫医制作药剂时，穿山甲甲片的使用量通常也很少。当实在没有甲片可供使用时，鳄鱼皮也可将就代替。有限的贸易基本止于本地消费市场。大规模的非洲穿山甲跨境走私在过去几乎不存在。

野味摊上正在被兜售的长尾穿山甲

非洲大陆上，用以分割土地区块的电网经常会杀死不幸路过的穿山甲。生境破碎化和生存区域的逐渐减少正威胁着穿山甲的种群，但这些问题比起盗猎活动来，实在是微不足道。左图 摄影 / Darren Pietersen

撒哈拉以南非洲地区的非洲各部族大都有着悠久的穿山甲食用历史。因经济条件所限，如今西非和中非国家的人民仍依赖较廉价的野生动物作为主要蛋白质摄入来源。野味摊在非洲各国都很寻常，售卖的动物种类繁杂，其中也包括穿山甲。图中商贩正在兜售的野味中，就有一只赤金色的长尾穿山甲*Phataginus tetradactyla*。下图 摄影 / Maxwell Boakye

非法穿山甲贸易之网正在非洲悄然展开

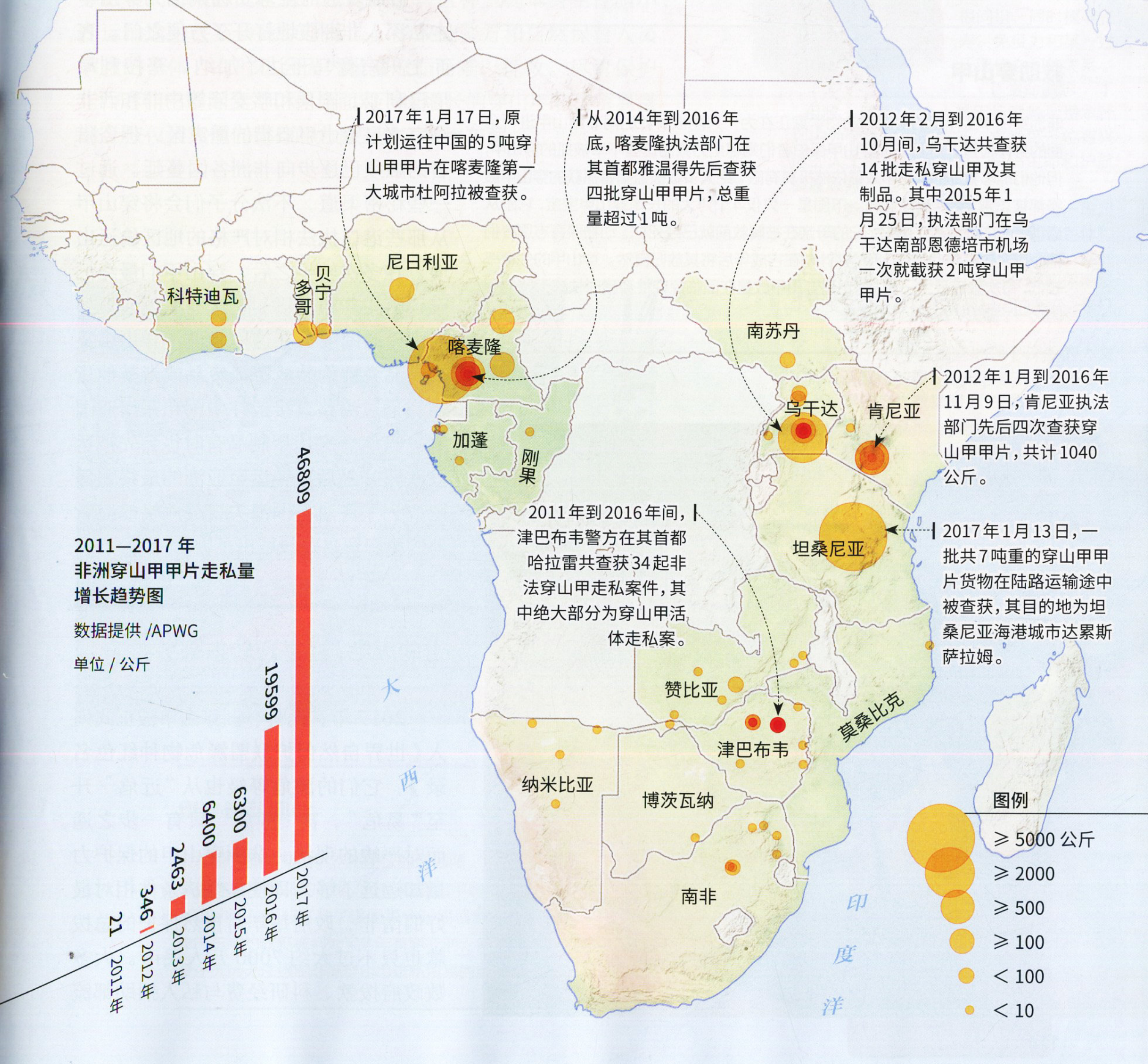
然而，一股巨大的外来力量正悄然颠覆着这一切。在过去 20 年间，以中国为主的穿山甲消费市场一直在飞速扩张。尽管中国已立法禁止捕捉和贩卖穿山甲，但高额利润却驱动着越来越多的不法分子涉足穿山甲非法贸易。每年有大量亚洲穿山甲被捕捉，继而被非法运输，贩卖到中国。毁灭性的盗猎已使中国和其他亚洲国家的本地穿山甲种群极速衰退至灭绝边缘。根据世界自然保护联盟（IUCN）的计算，中国本土穿山甲数量已经减少了超过 90%。几十年前在中国常见的穿山甲，如今已多年不见其踪影。在中国，只要有穿山甲出现，它就一定会被捉走。类似的情况同样出现在中国周边几乎所有东南亚与南亚国家。业已枯竭的亚洲穿山甲资源越来越难以满足日益扩大的非法穿山甲贸易市场。于是乎，非法穿山甲贸易商们便把眼光转向了遥远的非洲。

穿山甲的夜行性特征使得一般人在野外很难观察和发现穿山甲，也让科学家们难以估计非洲野外穿山甲的数量。

非洲穿山甲非法贸易现状

该地图展示了在2011到2017年2月间，非洲穿山甲非法贸易概况。图中的橘色点位置为非法穿山甲及其制品被查获的地点，而点的大小则反映了每次被查获的穿山甲及其制品的重量。我们从图中可知，穿山甲非法贸易最严重的地区是撒哈拉以南非洲西部和中东部地区，包括地处西非的喀麦隆、尼日利亚、科特迪瓦、多哥、贝宁、加蓬和刚果，以及东非地区拥有大片南非穿山甲栖息地的南苏丹、乌干达、坦桑尼亚和肯尼亚四国。而在非洲南部地区，特别是津巴布韦和南非两国也存在着频繁的非法穿山甲贸易。其中值得注意的是，西非和东非地区亦是穿山甲制品从非洲向亚洲运输的主要出境地。亚洲穿山甲资源的枯竭导致野生动物走私犯将目标转向种群尚属稳定的非洲穿山甲们。非洲穿山甲盗猎活动在近年来迅速升温，如今已逐步蔓延到撒哈拉以南非洲几乎所有国家。全部4种非洲穿山甲都已成为盗猎者的目标。愈演愈烈的掠夺性穿山甲盗猎和走私活动很可能将在短期内摧毁目前还算稳定的非洲穿山甲种群。尽管非洲各国已经开始注意到这个趋势，但在短期内遏制非法穿山甲贸易的可能性微乎其微。非法穿山甲制品常会通过海运和空运的方式被直接运往亚洲，但有时为了躲避执法机构的堵截，货物会先被运往他国，然后再通过其他交通运输方式转运至最终目的地。

数据提供／环境调查署英国有限公司（EIA）



2011—2017 年
非洲穿山甲甲片走私量增长趋势图

数据提供 /APWG

单位 / 公斤

但有一点可以确定，非洲穿山甲很可能即将重蹈亚洲同类们的覆辙。在2011年时，全世界仅有21公斤来自非洲的穿山甲甲片被查获。到了2016年，这个数字是19.59吨，增长了将近1000倍。在刚刚过去的2017年，非洲穿山甲甲片的查获量达到了触目惊心的46.8吨。以每只穿山甲体重的20%为甲片来计算，这相当于猎杀了8万到10万只穿山甲。以上这些数据仅仅是各国海关查获并公开报道的数量，真实数据则可能是这个数字的数倍之多。

日益发达的全球贸易网络为穿山甲走私深入非洲腹地打开了方便之门。表面上只有像乌干达、加纳、塞拉利昂、尼日利亚、刚果和喀麦隆等中非和西非国家才是穿山甲盗猎的重灾区，但盗猎者的触须已逐步向非洲各国蔓延。通过一些秘密渠道，不法分子们会将穿山甲从那些港口执法相对严格的地区偷运出境。在多次转手之后，穿山甲们最终汇聚到喀麦隆和尼日利亚这些海关检查形同虚设的国家。在这里，非洲穿山甲及其制品会被伪装成塑料废品或者其他货物，通过海路直接运往中国和东南亚国家。当然，穿山甲制品有时也会先被运往欧洲，然后再转运至亚洲的最终销售地。为了应对各国海关日益严格的监管，新的秘密贸易路线层出不穷。

救助穿山甲

非洲穿山甲工作组的兽医和动物学家正在为一只刚被解救的南非穿山甲进行全面的身体检查。尽管非洲穿山甲保护者们竭尽全力救助这些不幸被抓的穿山甲，但他们能够救助的穿山甲数量依然极其有限。绝大多数被盗猎者抓获的穿山甲最终都被杀害，然后运往亚洲。下图是一只仅4个月大的长尾穿山甲宝宝，它刚从盗猎者手中被解救了出来。它的母亲在被解救前就已经死亡。动物保育志愿者们精心照料这只年幼的穿山甲，并计划在它成年后将其放归自然。穿山甲的生育率较低，每次繁殖只生一胎，这也是穿山甲数量在面临掠夺性盗猎时快速下降的原因之一。摄影 / Alexis Kriel

走向灭绝，还是逆转未来？

2017年，四种非洲穿山甲被正式列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》，它们的濒危等级也从“近危”升至“易危”，离“濒危”只有一步之遥。面对严峻的现状，非洲穿山甲的保护力量却远远不够。即使是经济条件相对最好的南非，政府每年对自然保护的总拨款也只不过大约7000万人民币。大多数政府拨款、科研经费与私人捐助都流

入了针对大象和犀牛等“旗舰生物”的保育项目。这不仅是因为它们也面临着严重的盗猎威胁，也因为这些大型动物比起籍籍无名的穿山甲来说足够吸引人们的眼球。最后落实到穿山甲保育和研究的经费自然也只能是凤毛麟角了。

除却有限的经费和政府保护力量，非洲穿山甲工作保护工作组（APWG）这样的少数民间组织便成为了穿山甲保育的主力军。他们参与了大量穿山甲解救工作。科研人员与志愿者会帮助当地警察识别穿山甲，并救助被查获的穿山甲个体。待到穿山甲恢复健康之后，还会帮助其放归自然。有时，穿山甲会被走私贩藏在背包和箱子中不吃不喝长达十天。为了防止穿山甲逃跑，这些可怜的动物会被卷曲放置在圆筒状狭小的容器内，完全不能动弹。在如此极度糟糕的生存条件下，穿山甲们必须忍受严重脱水与饥饿。这种生物本身生性胆小，在运输途中甚至会受惊吓而亡。少数被警方和自然保育人员解救的个体，有时也会因为极度虚弱而难以挽救。尽管保护工作者们已竭尽全力，但当面对飞速增长的穿山甲非法贸易量时，仅仅依靠他们自身的力量无异于杯水车薪。

缉拿走私团伙

南非警方抓捕穿山甲走私团伙的现场照。非洲各国如今已逐渐意识到穿山甲走私的问题，开始对穿山甲跨境走私贸易进行打击。2018年初，南非宣判了该国第一起跨境穿山甲走私案，一名来自津巴布韦的罪犯被判处了7年有期徒刑。然而，当前有限的打击力量还远远无法遏制非洲穿山甲走私贸易的爆发性增长势头。

【生命图志】

祖源＋健康 · 个人基因组服务
中国姓氏基因图谱绘制计划

人体基因里隐藏着一幅幅波澜壮阔的历史画卷，DNA 是几十万年代代相传的生命密码。

小小的 2 毫升唾液，就包含着人体的海量信息，其中有你未知的自己，未知的祖源历史以及你未来的健康信息。

基因检测是生命科学的尖端技术，经过全球科学家不懈努力，如今已进入大众普及时代。

目前，中国国家地理杂志社联合北京水母科技有限公司正在实施“中国姓氏基因图谱绘制计划”。该计划是利用科技验证中国人历史上的重大迁徙过程，有益于划分同姓人群、了解姓氏分布、帮助百姓寻根问祖，同时探寻长寿、免疫力和某一姓氏遗传之间的关系。

【生命图志™】“祖源＋健康 · 个人基因组服务”是本计划中为个体提供的服务，将为每一位有兴趣的人士提供探寻祖源、解码生命和护航健康服务。

人类进化、演变和迁徙路上的每一段足迹、每一个故事，都存储在我们的染色体和线粒体之中。历史刻录和追溯的关键，就在于我们体内有一小部分基因会随着环境发生突变，这些被称为基因标记的突变，是打开祖源暗箱的钥匙。

依托于《中国国家地理》深厚的人文积淀，及其在地理、历史、考古、生物等方向上积累的庞大数据库，【生命图志™】将在基因检测的基础上，生动还原祖先迁徙路线上的场景风貌和生活细节，呈现专属于你的祖源故事。

数千年来，我们的祖先在华夏大地上迁徙流动，承载他们迁徙历程的，不仅是基因，还有姓氏。【生命图志™】将 DNA 技术与姓氏群体遗传研究相结合，建立姓氏族谱数据库，让你了解自己姓氏的真正起源和宗族流转的路径。著名姓氏基因研究专家袁义达教授将为这一探索性的项目提供学术支持。

辽阔远方，纵横诗意，就在你的基因里。

详情请致电：4008-717-900

50元 生命图志™ 优惠券

扫码领取

截止日期：2018年4月30日

《中国国家地理》杂志用户专享

广告

尽管近年来，每年都有巨量非洲穿山甲制品被走私出境，绝大多数非洲民众对此仍一无所知。很多聚居在穿山甲栖息地附近的居民从出生起就没看过电视，甚至不曾拥有过收音机。这些部落居民从没有意识到有一天穿山甲会从他们身边永远消失。当保育工作者尝试向他们宣传穿山甲保育理念时，人们甚至无法理解什么叫做“灭绝”。在加纳和塞拉利昂这两个有着悠久穿山甲利用史的国家，科学家和保育工作者们开始尝试与当地部落首领对话，让他们首先理解为什么穿山甲需要人们的额外关注。食用及药用穿山甲本就是他们传统文化重要部分，立法完全禁止捕杀穿山甲并不现实。但倘若继续毫无节制地捕捉穿山甲，也许有一天这些传统真的也会随着林中的穿山甲一同永远消逝。当部落的头人们知晓保护穿山甲的重要性之后，他们便会将这些知识和信息向下传递给各自族人。只有过度捕捉与贩卖穿山甲的行为得到遏制，穿山甲资源才能可持续地利用下去。

然而，就如在世界上其他地区发生的一样，非洲的传统文化与社会结构正在快速消亡。假如传统还能够对盗猎行为有所约束的话，那么全球化时代伴随而来的对于金钱的欲望，则可能在短时间内完全摧毁目前尚属庞大的非洲穿山甲种群。越来越多的非洲年轻人开始失去对古老传统的兴趣，提高收入和生活质量成了首要的需求。这本无可厚非，毕竟困窘的生活需要改变。但当财大气粗的亚洲非法收购商们携带着大把金钱试图叩开房门时，贪欲的潘多拉魔盒便会猛然打开。大多数非洲人现今还没有意识到穿山甲甲片的巨大价值。非洲野味市场上活体穿山甲的价格也仅仅是上世纪 90 年代价格的 5 到 6 倍，普通人依然买得起穿山甲肉。野味商贩有时甚至会将刮下的甲片随意丢弃。然而，当非洲人开始认识到穿山甲甲片在亚洲黑市能卖到 3000 美元一公斤的时候，以收获穿山甲甲片为目的的掠夺性猎杀就一定会在非洲重现。2010—2017 年间非洲穿山甲甲片贸易的指数型增长趋势，已经暗示了未来将会发生怎样的巨变。非洲穿山甲研究者估计，不出 5 年本地药用与食用穿山甲交易就将彻底让位于跨洲际走私贸易。

按照当下的趋势，这些已在世界上生存了至少 8000 万年的生物，可能将在接下来的短短数十年内彻底消失。穿山甲在非洲生态系统的重要性上远不能与非洲象和犀牛相提并论，它们的消亡可能也不会给非洲各生态系统带来深刻的改变，但这并不是它们应该被人类贪欲所灭亡的理由。非洲穿山甲的唯一希望如今寄托在了亚洲人民，特别是中国人的身上。因为只有当最大的终端消费市场不再繁荣，非洲穿山甲业已注定的悲剧才能在不远的将来出现一丝转机。

研究穿山甲迫在眉睫

麦克斯韦尔·博克耶博士（Dr. Maxwell Boakye）正在加纳雨林中收集树穿山甲的数据。在他手边木棍上攀爬着的动物就是他在附近树木上找到的树穿山甲。动物学家们正努力与时间赛跑，研究非洲穿山甲们的习性、生存状况和种群分布。在盗猎活动日益猖獗的今天，人类对于非洲穿山甲的诸多方面还一无所知。

责任编辑 / 郦冰熹
图片编辑 / 郦冰熹
版式设计 / 李晟
地图编辑 / 陈云

乌珠穆沁

古老草原部落如何“穿越”古今

撰文｜舒泥　　摄影｜舒泥 等

乌珠穆沁是锡林郭勒草原上一个古老的蒙古族部落，族人保持着十分传统的生活方式，骑射、套马、摔跤是他们的日常游戏，牧马人是他们最景仰的职业。而当这片古老的草原不可避免地与现代都市文化发生碰撞时，乌珠穆沁人又将如何应对？

骏马奔腾，套马的汉子身着蓝色蒙古袍，手执套马索紧随其后——这是乌珠穆沁草原上常见的一幕。乌珠穆沁是蒙古族的部落之一，根据他们自己的记忆和蒙古族历史记载，这支部落是数百年前从阿尔泰山游牧至锡林郭勒草原，古老的服饰、习俗、生活方式传承至今。摄影／钢特木尔

牧马人的誓言

2005年冬天，我第一次深入乌珠穆沁草原，随达布希拉图和他哥哥去赶马。冬季的雪原上，达布希拉图穿着艳蓝色的蒙古袍，手持套马杆，像一位古代的勇士。他哥哥开越野车载着我，突然说让我下车，他要去帮弟弟一下，然后就驱车从另一个方向绕过马群，帮弟弟一起把马圈回来。我觉得乌珠穆沁人把自己活成了一个神话，一个在现代世界和古典生活之间来回穿越的神话。

乌珠穆沁是蒙古族的一个部落，和蒙古族的很多部落一样，分成两部，一东一西。

因为蒙古族各部曾经游牧迁徙，位置不断改变，实际上今天东乌珠穆沁旗在北，西乌珠穆沁旗在南，西乌珠穆沁旗政府所在地比东乌珠穆沁旗政府所在地的位置反而偏东一些，这个位置一直到民国时期才相对固定下来。

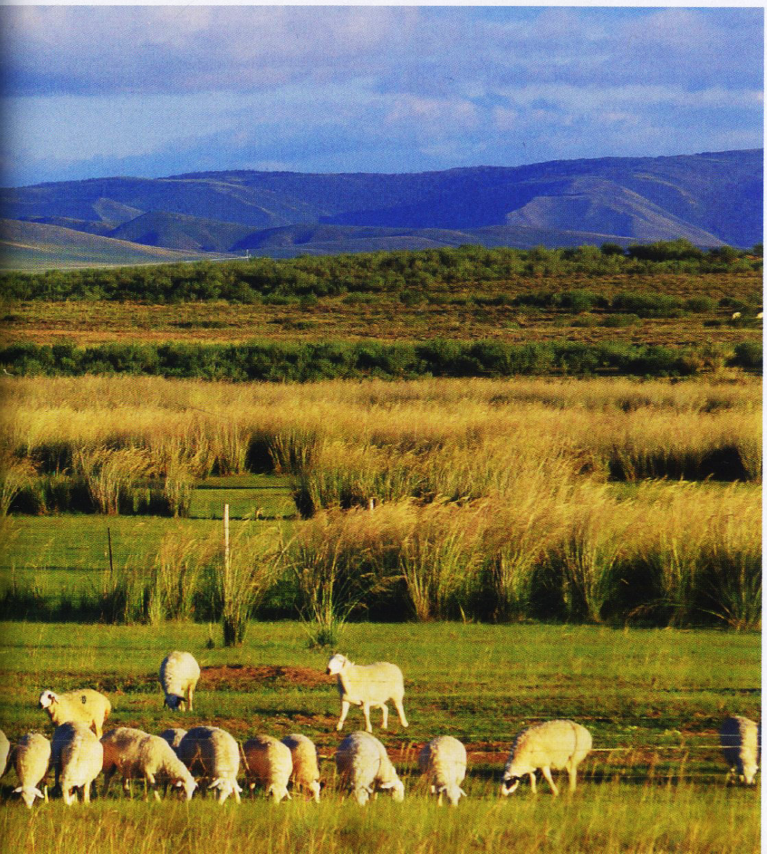
达布希拉图的家在西乌珠穆沁旗的北部，乌兰哈拉嘎苏木的巴棋嘎查。2005年，他守住了他最后的七十匹马和做一个牧马人的誓言。

牧马人是乌珠穆沁人的骄傲，曾经是乌珠穆沁最高贵的职业。我曾经听很多人讲起过牧马人的故事，有人说牧马人特别有本事，吃苦耐劳，能走很远的路，冬天睡在野外；有人说牧马人因为跟着马群走得远，去的地方多，还是新闻通讯员，是草原上最有文化的人。

但如今牧马人的荣耀已经渐行渐远。乌珠穆沁的牧马人最艰苦的岁月是在上个世纪的90年代到本世纪初的第一个十年，两个同时发生的变化带给牧马人们致命的打击。一个是草场被划分到各家各户，大家独立经营，马群也各家分了，不再放回大群里。从前，马在一个嘎查的

草原上的“白马王子”

西乌珠穆沁牧马人达布希拉图微笑地注视着他养育的马群，其中白色的便是当地人引以为傲的乌珠穆沁白马。乌珠穆沁白马在蒙古族历史上声名显赫，据说成吉思汗的战马便属此种。牧马人曾是乌珠穆沁最高贵的职业，他们负责为牧人们从放养在野外的马群中挑选“上班”的马和照看“下班”的马，有着坚强而博学的名声，但马儿带来的权力和荣耀却随着草场的分割和汽车的进入而变成牧马人的负担。达布希拉图看上去略显沧桑，那是他奋斗半生守护白马的印记（上图）。他的哥哥浩毕斯嘎拉图是旗里的干部，在各种场合推介乌珠穆沁白马，他回到乡下时，便回归牧民本色，骑着白马悠然放牧（左下图）。



上百万亩土地上自由转场，如今谁家也不会接受上千匹马从自己家草地上走一趟。牧马人不再作为一个提供公共服务的职业存在，而是自己有马的人，要想靠自己把马群养到两三百匹以上，已经是难上加难。而与此同时，机动车进入了草原，马本身至高无上的地位也一落千丈。

达布希拉图已经去世的父亲是一位牧马人，他是家里最小的儿子，眼看着没有哪位哥哥传承父亲的事业，他决定传承。做传承人听上去好像很风光，但是起初一定要有情怀，有决心，舍得下经济利益，还要有一位好妻子。达布希拉图的妻子具有蒙古女人的一切美德，她承担着家里艰苦的劳动，不声不响地支持丈夫。1999 年，达布希拉图家只剩下最后两个能繁衍的马群，这是牧民养马的最低量了，由于严重的旱灾，马群喝不上水，达布希拉图家那时还没有机

我国乌珠穆沁部落位置及当地草原类型示意图

乌珠穆沁部落在历史上曾多次迁徙，如今一部分族人生活在蒙古国，而我国的乌珠穆沁人主要生活在内蒙古锡林郭勒盟东北部的东乌珠穆沁旗和西乌珠穆沁旗。虽有东、西之称，但由于屡次迁移，今天东、西乌珠穆沁旗的位置实际上是一北一南，而东乌旗的政府所在地甚至比西乌旗的还要偏西。乌珠穆沁人所在的草原位于草甸草原和典型草原的过渡地带，包含山地草甸、低山丘陵草甸、沙丘沙地等多种草原类型。

井，他和妻子手摇水井给马喂水，摇一会儿，井就干了，要等一会儿再摇。达布希拉图也觉得绝望，他也想入秋后把马卖掉，但是入秋后他又心软了，没卖。到了冬天，遇到了大雪灾，马战胜了所有机动车，成为这里的救灾主力。达布希拉图从此决心把马养下去。

达布希拉图的哥哥叫浩毕斯嘎拉图，就是革命的意思。浩毕斯嘎拉图是半个牧民，他在乡下骑马放牧，住蒙古包，但他也在城里上班，是旗里的干部，当过旅游局长、供销社主任。

乌珠穆沁白马是农业部认定的四个蒙古马类群之一，在历史上一度十分有名。浩毕斯嘎拉图觉得乌珠穆沁白马很重要，而且世人又喜爱白马。他一次一次地在各种场合推介乌珠穆沁白马，在那达慕大会上组织白马仪仗队，乌珠穆沁白马终于再次被人们认识，并且受到追捧。

在两兄弟的努力下，乌珠穆沁白马不断有机会参赛，或被旗里、盟里的仪仗队租用，牧马人也就能养得更多。十年后我再次去西乌珠穆沁时，达布希拉图不仅有了800多匹白马，还和周围的牧民建立了白马合作社。

在乌珠穆沁地区跑了很多年，接触了好几位达布希拉图式的人物，我觉得承袭文化，是乌珠穆沁人自觉的理想，他们也确实肯为此走这条坎坷的道路。

自制射箭靶，自组俱乐部

东乌珠穆沁牧民那森那张开弓箭，箭头直指远处的白色箭靶。射箭是乌珠穆沁人生活中的一大日常娱乐，牧民们还自发组织了“射箭俱乐部”，那森那也是成员之一。制作一张讲究的传统牛角弓需要经过非常复杂的工艺，单是弓背的制作就要半年多，粘牛角用的胶则需用马皮熬制，如今牧民普遍持有的是更为简单的传统弓。牧民们会自制箭靶，用毡子盘成数个大小不一的同心圆套在一起，射得越准，打掉的靶圈越小。

乌珠穆沁人是草原上公认的摔跤强者

去年7月，我造访了东乌珠穆沁旗额吉淖尔镇的哈日高毕嘎查，这里有一位人人爱戴的老爷爷大格日勒，他有5个儿子，7个孙子，偌大一个家族，人丁兴旺，年轻的男子汉们生活在草原上，刚性十足。兄弟们在一起有很多娱乐，简而言之就是“好汉三项”：摔跤、射箭、赛马。这三项运动都是兄弟们的日常游戏，干活的间歇就可以玩，有时长一辈的叔叔们也来参加。大格日勒的儿子中就有一位著名摔跤手和一名以摔跤教练为职业的人。

乌珠穆沁的摔跤手在草原上远近闻名，成绩好的摔跤手也像明星一样在蒙古人的圈子里备受瞩目，他们的人品会被人议论，行为举止会被模仿。蒙古地区颇有

玩摔跤，从娃娃抓起

东乌珠穆沁旗的浩毕斯嘎拉图笑着看儿子带年仅两岁的小侄子有模有样地练习蒙古式摔跤（上图）。蒙古式摔跤又称“搏克”，与射箭和赛马并列为草原上的“好汉三项”。擅长摔跤的蒙古族部落不少，但乌珠穆沁的摔跤手厉害则是草原上公认的。当地的摔跤高手是蒙古人圈子里的明星，一举一动都备受关注。在乌珠穆沁，摔跤是少长咸宜、全民普及的日常娱乐，干活的间歇就可以玩。右页图中，两名男子在夕阳余晖中开始了切磋。浩毕斯嘎拉图的长子乌云毕力格不光喜爱摔跤，闲暇时还会弹吉他（下图 摄影/斯亲毕力格）。

一些自认为摔跤厉害的地方，但是两个乌珠穆沁的摔跤手厉害却是公认的。

蒙古式摔跤有个特点——实际上这也是很多蒙古体育项目的特点——就是规则接近实战，不是太讲究公平和客观条件稳定。蒙古式摔跤一跤定胜负，没有重量级，没有循环赛，没有积分，原本也没有时间限制，最近才增加了超时就互相抱住腰快速结束战斗的规则。实战中，虽然最终获胜者往往是身材高大魁梧的人，但是体重较轻的人摔倒大块头的情况也经常发生。因为一跤定胜负，所以参加比赛的选手人数必须是二的次方。从 16 人、32 人的小规模比赛，直至 512 人、1024 人的大规模比赛。

西乌珠穆沁旗甚至在 2004 年举办过破纪录的 2048 人比赛，一共赛了 7 天，较量了 11 轮。赢得这样盛大的比赛后，冠军米苏拉直到十多年后还声名显赫。如今，他在西乌珠穆沁的体委工作，他上班的体育馆又被称为摔跤馆，有上百名摔跤手在里面训练。这些年轻的摔跤手，往往同时也是牧民，他们家里有土地和羊群，还有很多牧场上的工作。他们的摔跤馆是座宏伟的现代化体育馆，里面不仅有摔跤场、射箭场，也有篮球场地，摔跤手们休息的时候，就跑去打篮球。

大格日勒老爷爷的儿子斯琴巴雅尔也是一位著名的摔跤手，曾经摔倒过一位“独孤求败级”的高手。那位摔跤手，多年没人摔倒过，斯琴巴雅尔也因此一战成名。他还赢得过一次 1024 名摔跤手参赛的比赛的第二名，两次 512 比赛的冠军，赢得过大小那达慕比赛几百次。他自己在草原上建了一个摔跤馆，把女儿培养成了国家队运动员，儿子成为自治区摔跤冠军。斯琴巴雅尔的儿子刚苏和是个随和、爱笑、招人喜欢的年轻人，他虽然得过自治区摔跤冠军，但是即使在堂兄弟之间也并非百战百胜，常常会被摔倒。

绘图／晓秋

守望游牧文化的乌珠穆沁牧民

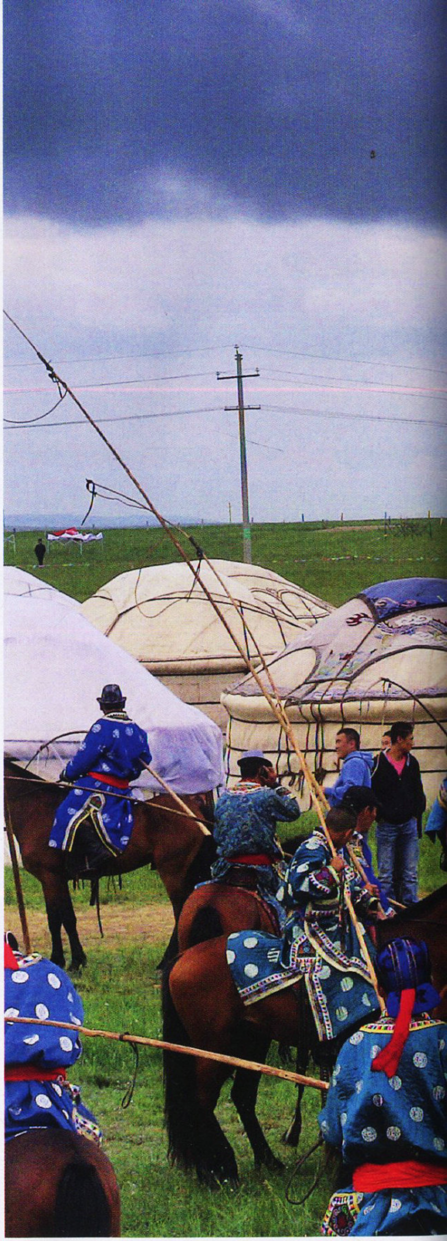
色音
中国社会科学院民族学与人类学研究所　研究员

自清末民初时期蒙地全面放垦后，蒙古族传统游牧社会分化为游牧、半农半牧、农耕这三种基本经济类区。由于自然条件和社会历史背景不同，上述三种经济类区中也形成了不同的生产类型。乌珠穆沁草原离农牧交错带较远，且气候相对寒冷，不宜耕作，因此形成了典型的游牧型社会，而且传统的游牧文化在当地牧民的努力下传承至今。

乌珠穆沁人主要以牧业为生业，每户需广大草场，密集的村落对放牧生活不利，因而居民点以散居为多。一村落多则十余户，少则几户而止。村落相互之距离，亦颇遥远。多数乌珠穆沁牧民至今还在住蒙古包。过去，蒙古包周围很少有固定设备。如今，蒙古族牧民重视草原建设，采取打井、贮草、建棚圈等抗灾措施，并组建了不同类型的牧民合作社。

这样的生产生活方式孕育了丰富的传统草原文化——从物质文化层面上看，有驯养五畜、放牧技术、管理畜群、阉割和宰杀、骑马、制作马鞍、马具、制作勒勒车、接羔、剪羊毛、制毡等生产劳动技术，以及蒙古袍、奶与肉为主的饮食、蒙古包、勒勒车等物质生活文化；精神文化层面则主要包括宗教信仰、节庆娱乐、歌舞艺术等。与其他地区相比，乌珠穆沁地区至今仍然很完整地保留了上述物质文化和精神文化，每年都举办大型那达慕盛会，还经常举行摔跤、赛马、射箭等传统的民间文化活动。

无论时代如何变化，乌珠穆沁草原的牧民们依然自觉地守望着自己的游牧文化。我觉得，这就是蒙古民族文化自信的最好体现。



套马：草原上最刺激的马类游戏

马除了用于比赛，还有很多玩法，其中娱乐性和观赏性最强的就是套马。上方这张由牧民自己拍摄的那达慕大会现场照片中，参加套马比赛的骑手们执杆聚在蒙古包前，密密麻麻的套马杆林立（摄影／浩毕斯嘎拉图）。套马分为两种，一种用于劳动生产——马群平时放养在野外，需要干活时，牧人就用套马杆将马从马群中抓出来，除此之外，春天给马剪鬃、给马烙印、驯服没骑过的生马都需要把马套住；另一种则是牧民的日常游戏——放马奔跑，牧人挥杆套住马颈，把马摔倒算套马者赢，马抢走了套马杆算马赢，那达慕的比赛正是这种玩法（左图　摄影／阿音）。

缺少传统弓箭？乌珠穆沁牧民自有办法

当年西乌珠穆沁旗举办2048名摔跤手比赛的时候，还按照传统，同时举办了赛马，但是却没办法举办射箭比赛，因为民间几乎已经找不到传统弓箭。不过没几年，西乌珠穆沁负责体育和旅游的干部们就开始策划万人的射箭比赛。当西乌珠穆沁的摔跤馆落成的时候，其中也有射箭的练习场。很多射箭手都是普通牧民，我问他们：弓是哪里来的？他们说，当时组委会从民间收了好多残弓，牧民们琢磨琢磨就把弓做出来了。这件事决计没有这么容易，在此之前，我特地访问过一位射箭手。一张传统的牛角弓有非常复杂的制作工艺，单是弓骨的制作就要半年多，而粘牛角用的胶是用马皮熬制的，工艺已经失传。不过，乌珠穆沁的文化恢复很多都是这样，没有明确的师承，缺乏文字记载，大家根据各种口传的信息和残存的手艺，就能把它恢复整理出来。

大格日勒的长孙那森那也有一张弓，不是那种非常讲究的牛角弓，但是也属于

放牧仍是大多数乌珠穆沁人的生活重心

乌珠穆沁草原平旷，冬季严寒多风，严酷的环境使乌珠穆沁羊个头大，体格健壮，耐严寒。不仅如此，乌珠穆沁羊的口味也非常好。东乌珠穆沁旗的哈日高毕嘎查有大面积的盐碱滩，所以这里的羊肉尤其鲜香。右上图中，牧民们围坐着修剪羊毛（摄影／浩毕斯嘎拉图）。上图中，牧民正在向饮羊用的水车中灌水，他的妻子正在水车木板间的缝隙上涂羊油。起初会有水从缝隙中漏出，但随着木板浸泡发胀，填了羊油的水车会渐渐密闭起来（摄影／钢特木尔）。

传统蒙古弓。在他家房子附近的地上钉两个角铁，就可以拉上一个靶子，兄弟们随时射箭玩。箭靶子也是他们自己做的，用毡子绕成一个一个圈，套起来。圈是活的，箭射中靶心，靶就掉下来，射得越准，打掉的圈越小。那森那还属于一个射箭俱乐部，但这不是城市里那种高消费的射箭俱乐部，而是牧民们自娱自乐的组织。有一年夏天，我在他家住着，一天清晨，来了很多兄弟，都是爷爷的孙子，大家在一起摔跤射箭，把放牧的工作放在一边，只剩下阿爸和额吉老两口干活，但是阿爸也很快加入到摔跤手行列。我把他们娱乐的照片放在朋友圈里，一个朋友回复说："玩得好高大上!" 乌珠穆沁人的日常娱乐就是如此高大上，有传统、有文化、有体力、有技术、有礼节。

大格日勒的另外一个孙子那木斯仁可以自己调教赛马，他11岁的儿子是一个赛马手，家族中的男子都有驯服烈马的爱好。如今这个时代，草原上的蒙古族传统文化日益萎缩，许多地方连看到一个拿着套马杆的男人都不容易。而在乌珠穆沁的一个家族之内，就能有摔跤手、射箭手、赛马手、驯马师和小骑手。有时候我觉得把传统保持到这种程度太不易了，但转念一想，这就是乌珠穆沁人本来的生活。

草原谚语：一个牧民等于一千个技术工人

乌珠穆沁蒙古人和现代社会并不脱节，而是努力融入，并且努力维护自己的社会和经济地位。但同时他们也在努力传承传统，不是苦苦支撑，而是一直在想各种办法让他们的传统在现代的经济、政治、文化环境中找到立足之地。

乌珠穆沁部落的传统服饰令人想起中世纪的欧洲贵族，不仅女人，男人穿的衣服也绣满了花。乌珠穆沁的传统刺绣如今仍然是草原上每一个女人都会做的事情。西乌珠穆沁的一位女士巴德玛琪琪格将传统的刺绣白围巾改成彩色的，并且做出了披肩，还将传统刺绣运用到发卡、头绳、纸巾盒上。她现在领导着一个有二十多个妇女的刺绣工作室了。

如今有一种旅游形式叫做"游学"，是一些公益组织和教育机构最先发起的，包含自然观察、自然体验、环境保护、文化传承、社区营造等具有教育色彩的理念。哈日高毕合作社主任也叫浩毕斯嘎拉图（那个时代出生的人，很多人叫这个名字），他也尝试移植这种形式到哈日高毕。

盖了房子，乌珠穆沁人也未与蒙古包生疏

上图中，一场大风吹坏了蒙古包，老婆婆一针一线地缝补起来。草场划分到各家各户的政策推行后，游牧的乌珠穆沁人大部分在各自分到的草场上定居下来，盖了房子，但他们的生活并未远离蒙古包，搭蒙古包仍是乌珠穆沁人熟练掌握的技能（下图）。阳光下，大格日勒爷爷的儿孙们在蒙古包外摆起桌子，家人一起吃饭，画面里一派草原牧歌的温馨情调（右图）。

在游学活动开始策划的时候，浩毕斯嘎拉图的长子乌云毕力格从呼和浩特大学毕业了。他一直有个理想，就是做一个有一千匹马的牧马人。现在他回到牧场上，期望有一天实践这个理想，但浩毕斯嘎拉图有心把旅游这种新兴产业交给儿子经营，让儿子出面和大格日勒爷爷的孙子们合作。

一旦要做旅游规划，就必须具备一些起码的接待条件，首先是住。尽管盖了房子，但是牧民们使用蒙古包的技能并没有失传，东乌珠穆沁旗还举办扎蒙古包的比赛。过去蒙古包只有墙、顶、天窗、门这四处是木头，余下都是毡子，现在蒙古包有了木质的地板，比地面稍高，当地人称之为“板凳”。而随着牧民定居，蒙古包也很少再移动。蒙古包的造价比起一般的民宿要低得多，但是仍然需要做出一些改造。草原上有一句话：一个牧民等于一千个技术工人。那森那就是这种牧民。我第一次在他们家看他修电源插座的时候，还担心他没学过电学，不能保证安全。后来又看过他修摩托、修汽车，现在他会干什么我都不怀疑。做蒙古包的时候，我看见他鼓捣一台很破的柴油机，用它发电，然后他开始锯角钢，又把锯断的角钢焊成了

床架，铺上木板，再铺上地毯，造出一张舒适的床。

乌云毕力格管理游客营地的水平很一般，一心喜欢在马背上翻腾。一次闲暇，小伙子们开始和小牛玩。他们把一根皮绳系在小牛胸背的位置，然后骑上小牛从背后抓住绳子，看能坚持多长时间，和电视里美国西部牛仔的玩法一模一样。连着两个小伙子掉下来，第三个上去的是乌云毕力格，他连续在上面颠了好一阵，任小牛怎么甩，他都没下来，最后是自己跨下的牛背。于是我跟浩毕斯嘎拉图说："以后别让你儿子搞经营了，培养他当牧马人吧！以后能办旅游点的青年人多了，能当牧马人的只怕没有了。"浩毕斯嘎拉图皱着眉听了一会儿，然后点了点头。

从那时起，压抑了好几天的乌云毕力格活跃起来，开始在马背上翻飞，他们兄弟甚至骑着马跑去苏木上买雪糕吃，让苏木上的牧民们也特别开心地围着他们笑。

我私下评价乌云毕力格："这小子生错时候了，他应该生在一百年前。"另一个乌珠穆沁年轻人认真地说："我也是。其实我们都是……"

雪原上的马匹，与乌珠穆沁人有着相似之处

冬季的草原银装素裹，乌珠穆沁牧人在风雪中牧马。马是雪地中最坚强的牲畜之一，即使大雪没膝，也仍能前行和觅食。这令人联想到乌珠穆沁蒙古人在继承传统文化上的态度——当现代生活如大雪般飘入这个古老的草原部落，乌珠穆沁人选择了直面变化，努力让传统在现代的经济、政治、文化环境中找到立足之地。摄影／阿音

责任编辑／任远方　图片编辑／王彤
版式设计／李晟　地图编辑／陈云

绿野仙踪

寻找长白山里的“外星生物”

撰文|稻城
摄影|温仕良 等

吉林省长白山以火山地貌和植被垂直景观而闻名于世。而在长白山茫茫林海里还生活着一个神秘的家族，数量不多，却异常精彩，形似真菌却又能移动。人们对其知之甚少，甚至将其视作来自外星的物质。它们究竟是一种什么样的生物？

10月，长白山的植物已经换上了秋装，矮曲的岳桦林叶片金黄，间或生长的红色和绿色杜鹃花灌丛，将长白山装点成一座五花山。这个季节的长白山游客稀少，我们来这里并不是为了欣赏火山地貌和天池，而是为了寻找一种生长在林间的神秘生物。

说它神秘并不是故弄玄虚，不仅大众对它知之甚少，即便是在学术圈，了解它的人也并不多，甚至有人曾将它称作“外星生物”。1973年，一条轰动一时的新闻曾占据美国新闻节目一周之久。那一年，美国中部和东部地区雨水大，特别潮湿，在得克萨斯州达拉斯郊区的加尔兰，当地居民Marie Harris女士在自家后院里发现了一种不明生物，奶油状、浅黄色且起泡。

人们将其称为“泡泡”，并认为它是“外星物质”，类似的报道在其他地方也接连出现，在居民中引起不小的恐慌。最后，雨季结束，“泡泡”也随之消失，有关“泡泡”的新闻也结束了。这次我们来长白山寻找的就是“泡泡”家族——黏菌。

森林中的魔幻精灵

夏季的雨后，森林中的各种生灵开始蓬勃生长，树木吸饱水分，青蛙跳进溪水里捕食，一株株蘑菇破土而出……还有一种体型娇小的生物在枯枝和倒木间寻找领地，它们是黏菌（*Myxomycetes*），因其一段时间会呈现出黏糊糊的质地而得名。身材娇小、体态多样且生境隐秘的黏菌，在很长时间内未走进大众的视野，其实它们的世界迷人且充满魔幻色彩。

鹅绒菌
Ceratiomyxa fruticulosa
0 10 20 mm

长白山林里隐藏着一个庞大的黏菌家族

长白山国家级自然保护区位于吉林省延边朝鲜族自治州安图县、白山市抚松县和长白朝鲜族自治县交界处。得天独厚的自然环境孕育着长白山丰富的生物多样性，尤其是因海拔高度不同，而形成不同的森林植被带。

长白山海拔 2749 米，从山脚到山顶，海拔高度在几十公里的距离内上升 2000 多米，呈现出具有鲜明地域特征的五个垂直性的植物景观带，山下的阔叶林带、针阔叶混交林带，逐次上升为暗针叶林带、岳桦林带，直至高山之巅的苔原地带。

这片林型丰富、温暖湿润的森林成为黏菌的理想家园，也是寻找和拍摄黏菌的绝佳之地。陪我们一起寻找黏菌的还有一支专业的队伍——李玉和他的团队。李玉是中国工程院院士、食药用菌教育部工程研究中心主任，从上世纪 80 年代开始，他一直醉心于研究一个鲜有

长白山国家级自然保护区位置示意图

长白山里隐藏着中国过半种类的黏菌

黏菌喜欢生活在温暖湿润、植被丰富的地方，温带森林是黏菌种类最繁盛的地方。中国目前已经报道的黏菌有460余种，其中有230余种生活在长白山国家级自然保护区。长白山位于吉林省东南部，海拔2749米，是东北地区最高的一座山脉。不同的海拔高度，长白山形成明显不同的森林植被带，从低到高为：阔叶林带、针阔混交林带、针叶林带、高山岳桦林带和高山苔原带。森林植被类型的丰富意味着森林生物多样性高，以倒木、枯枝和落叶为家的黏菌的种类也必然丰富。下图 摄影／朴龙国

人问津的领域——黏菌学。他研究黏菌近40年，培养了大批人才，中国黏菌学领域的学者基本都是李玉院士的徒子徒孙。

看到黏菌这个词，大多数人会将其认作一种真菌，和蘑菇是一家。李院士解释说："黏菌是一种极为特殊的生物，它的生活史兼有原生动物和真菌的特性。黏菌能够形成'伪足'运动，并捕食细菌和真菌的孢子作为营养来源，但当其要繁殖后代时，又会像真菌一样产生孢子。其实它是一种原生动物，最原始、最简单、最低等的动物，和动物的亲缘关系比真菌更近。黏菌刚被发现时被认作是真菌而由菌物学家研究，因其一段时间会呈现出黏糊糊的质地，形似蛞蝓，而得名黏菌。"

黏菌有很多别称，变形菌、变形虫、黏菌虫、菌虫、粘菌都是它。相比黏菌的称谓，我觉得变形菌更能体现这种生物的独特之处。在其生命的不同阶段，它会以不同的形态示人——原生质团、子实体、游动胞和黏变形体，变形就是其生存法宝。能够改变形态以及与真菌相同的孢子繁殖方式是其区别于其他生物最明显的特征。但因有一类细菌被命名

黏菌最“迷人”之处在于其形态多样、色泽鲜艳、结构精巧的子实体

李玉
中国工程院
院士

当人们初次见到黏菌时，无不被其艳丽精美的外观所吸引，对这些森林中的“小精灵”情不自禁地发出“哇！”的感叹。黏菌又被称为变形菌，常常有人问道：“为什么叫变形菌？难道形状会发生变化？”这便是这类“精灵”的特殊之处。所谓的“变形”，是因其生活史的营养体阶段由能移动的、会变形的、可摄食的原生质团组成，所以在最新的“生物八界系统”中，它终于找到理想的“归宿”，被划分在原生动物界之下。而其繁殖体阶段形成静止的、具有孢子的成熟子实体，因此也成为菌物这个大“家族”的一员。黏菌最“迷人”之处便在于其形态多样、色泽鲜艳、结构精巧的子实体，因此黏菌常成为画家、摄影师的“模特”。

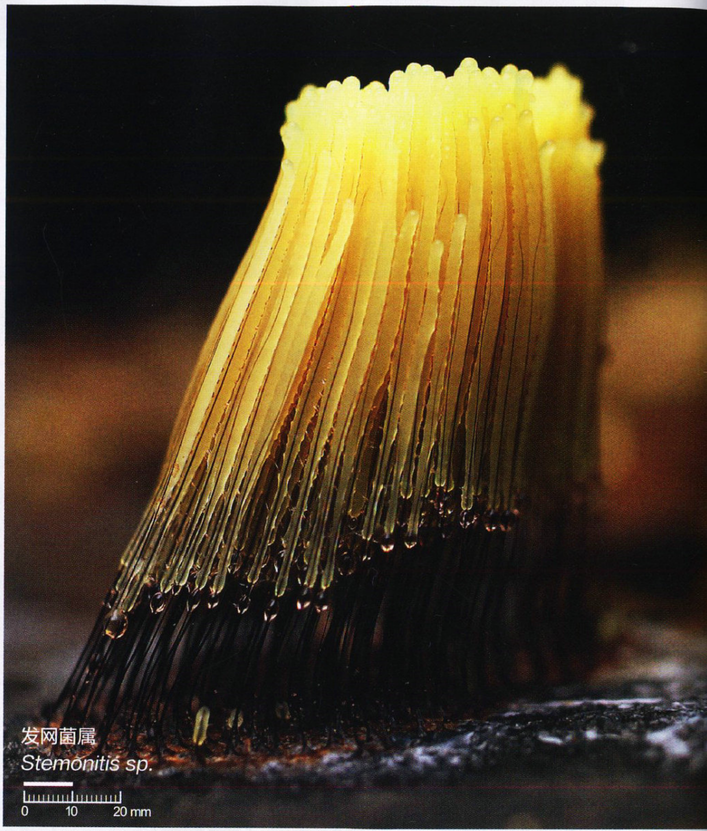
因其“毫米级”的子实体，所以常常很难被人们发现。其实黏菌在自然界分布广泛，主要着生在动植物残体上，特别是温带森林的“枯枝烂叶”上面，并且在热带、高寒山区和极地也有一些特有种的分布。黏菌以细菌为食，在森林生态系统的生物循环中扮演着“清洁工”的角色。更重要的是，黏菌是细胞学、遗传学、分子生物学等领域中研究细胞核有丝分裂、形态发生等方面的理想模式生物。

历史上，唐代陈藏器的《本草拾遗》一书中首次记载了一种黏菌——煤绒菌的药用功效，后来在《本草纲目》中进一步肯定了这种黏菌可以治疗人马反花疮即鳞状细胞癌。粉瘤菌的孢子粉可以用来敷治外伤进行消毒；还有的黏菌则有减少痰涕的作用。近年来，在现代科学技术的支撑下，越来越多的活性化合物从黏菌中被分离得到，其中部分化合物具有抗真菌、抗细菌、抗病毒等活性，有的化合物还可用于解决癌症、细胞毒性等医学难题。

由于黏菌在适宜条件下，可以大量、快速繁殖，因而可造成大面积的污染。早在1973年，由于人们缺乏对这类生物的认识，在美国它还被当成“天外来客”，酿成一场虚惊。在我国也不乏被当做“不明生物体”、“太岁”的连续报道。这均由于人们对黏菌的认识不够深入，亟待进行黏菌知识的普及与传播，同时加强对黏菌的调查研究与科学实验，从而使黏菌更好地服务于人类。

粉瘤菌
Lycogala epidendrum

摄影 / Stephen Axford



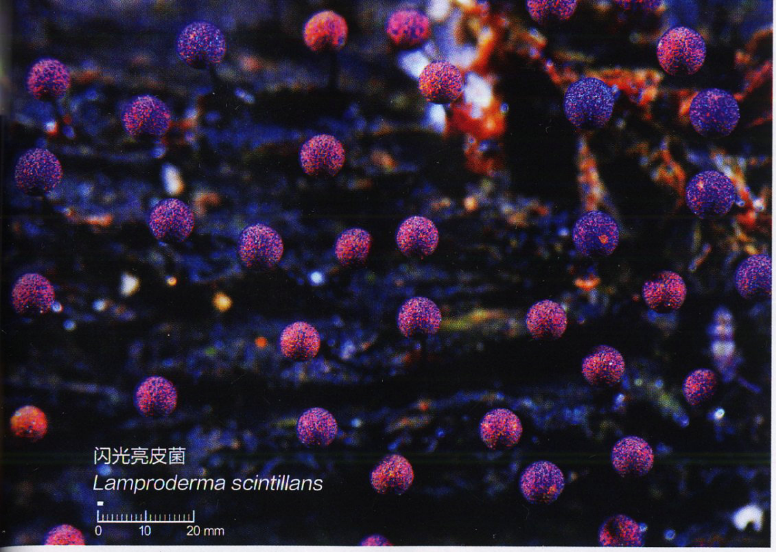
发网菌属
Stemonitis sp.

鹅绒菌
Ceratiomyxa fruticulosa

鹅绒菌
Ceratiomyxa fruticulosa

从丑小鸭蜕变成白天鹅的秘密

黏菌还有其他更有趣的名字——变形菌、菌虫，难道它是一种会变形的又是菌又是虫的生物吗？在黏菌一生中的大部分时间里，它像一团黏糊糊的鼻涕一样让人提不起兴趣，而当它形成子实体后，犹如丑小鸭华丽变身成白天鹅。子实体是一个生物学名词，主要用来指代大型真菌长出地面的部分。我们吃蘑菇时，吃的就是它的子实体部分，除此之外，蘑菇还有深藏在地下的菌丝。或许英文更能清晰地表达子实体的意思——"fruit body"，顾名思义，长满果实的身体就是子实体。这时黏菌幻化出绚丽的色彩、旖旎的身姿和多变的造型，有的像白色珊瑚，有的像棒棒糖，而更多种类的黏菌长得太过特别，而找不到可以类比的物种。在黏菌造型各异的身体里确实有它们的"果实"——孢子。


闪光亮皮菌
Lamproderma scintillans

蛇形半网菌
Hemitrichia serpula

团毛菌属未成熟的子实体

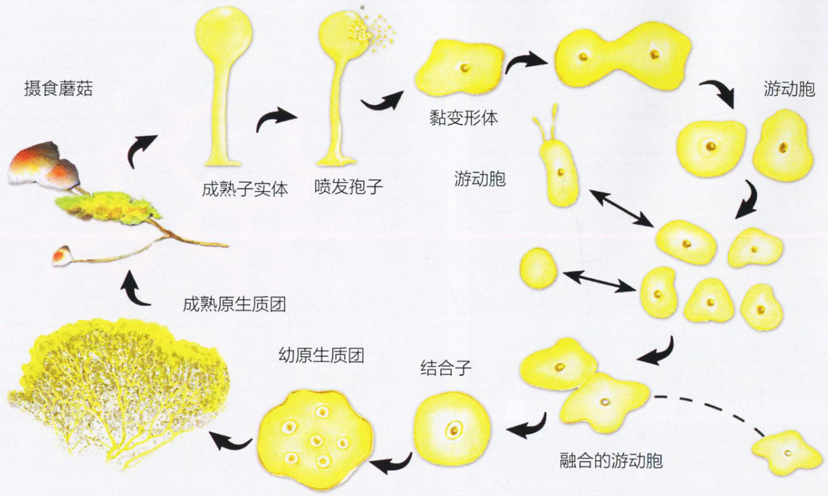
为变形菌（如大肠杆菌、幽门螺杆菌属于变形菌门），为与其区分，学术界采用了黏菌的称谓。

在长白山林的倒木和落叶上都能见到黏菌，但它们并不以植物为食，而是将其当作“家”，可以安稳地捕食细菌或真菌的孢子。它们甚至能够吃掉某些小菇、平菇和层孔菌。植被的多样性决定了黏菌的食物真菌的多样性，因此植被类型丰富的森林里黏菌的多样性更高。中国目前已经描述的黏菌约 460 种，其中超过半数生活在长白山的密林中。每年 7—9 月，雨季来临，这是长白山最温暖湿润的季节，也是黏菌旺盛生长的时期。在针阔混交林中，随意翻开腐木就能找到它们，即便是在温度较低的苔原带，也能找到几种俏丽的黏菌。

变形，从灰姑娘成为公主的秘密

黏菌是生物世界里的一个小家庭，不光指它们成员少，也指它们个体微小，小的仅有 1—2 毫米，用肉眼很难观察，大的也不过几厘米。温仕良细致地翻找林间的倒木，那是黏菌喜欢藏身的地方。他是一名自然生态摄影师，每年有大半的时间在山里拍各种生物。这个瘦小的男生，背着几近和他体重相当的摄影包，操着一口不太标准的广东普通话，总能把人逗笑，我们都喜欢喊他小温。

在博物圈中，黏菌是非常小众的分支，喜好者寥寥，小温是其中一个。他在腐木上找到了鹅绒菌，那是一种非常迷人的黏菌，外形犹如深海中的白色珊瑚，在闪光灯的照射下透着鹅绒般的柔软质感，犹如一群白色精灵。除了白色的黏菌，他的镜头里还有红、黄、紫、褐、灰、彩色的黏菌，形态也不只珊瑚状，还有网状、灯笼状、球状……然而



颠覆人们传统认知的奇葩生物

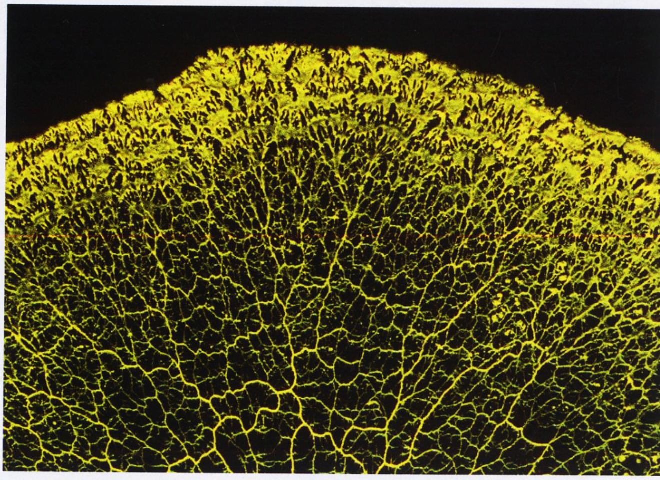
为了认识地球上种类繁多的生物，了解每种生物在自然界中的位置，分类学家将生物分为五界——原核生物界、原生生物界、植物界、动物界和菌物界。为了给黏菌找到“家”，生物学家真是操碎了心，先是把它放在植物界，因为它形成子实体阶段是静止不动的，而且孢子壁含有纤维素；但有学者认为它应该属于菌物界，证据是它的繁殖方式和真菌一样，都会形成孢子；后来又有学者发现它居然可以移动并摄食，这是动物才具有的特性，又把它划定为原生生物界的原生动物。学术界关于黏菌分类的争论从未停止过，现在它总算是找到了自己的家——原生生物界黏菌门，全世界有1000多种，目前中国已经报道约460种，分属于6目11科45属。右上图挂在藤蔓上的黄色物质就是黏菌，而右下图形如叶脉的物质也是黏菌，从它的名字你可以很容易看出这种生物的秘密——变形，随着原生质团（细胞内生命物质的总称）的流动，黏菌的体形能够发生变化，捕食时它可以伸出“伪足”形成密密的网络，而当环境不良时，它会收回来缩成一团，看起来酷似蛞蝓。绘图 / 宋晓龙

小温拍到的这些美丽的黏菌，都是穿上水晶鞋华丽变身的“公主”，其实在黏菌一生的大部分时间里，它们只是不起眼的“灰姑娘”。灰姑娘是如何变成美丽的公主呢？这是隐藏在黏菌生命中的秘密，也是它最为迷人之处。

很少有其他生物能有黏菌一样变化多端的生命形态，人们不了解黏菌，除了因其个体微小，不易观察，更重要的是它的生活太复杂。

李院士从一根倒木上掰下一块腐木，指着上面一团淡黄色的黏状物说：“这个是黏菌的原生质团，这时它可是能爬动，并摄食真菌的，而它爬动的秘密就藏在原生质团中。”原生质团就是一团原生质，由一层纤薄的原生质膜和胶质鞘包裹着细胞里面的生命物质，没有固定的形状和大小，有的是圆球状，有的是扁平状，有的展开如叶脉状或网状。原生质团不同于动物的肌细胞，它运动的秘密是含有肌动蛋白，这种蛋白可以让其不断变形、有节律地流动，寻找食物。当原生质团触碰到食物时，正对食物的那部分原生质团会停止，而从其他方向伸出“伪足”包围食物，将其吃掉。

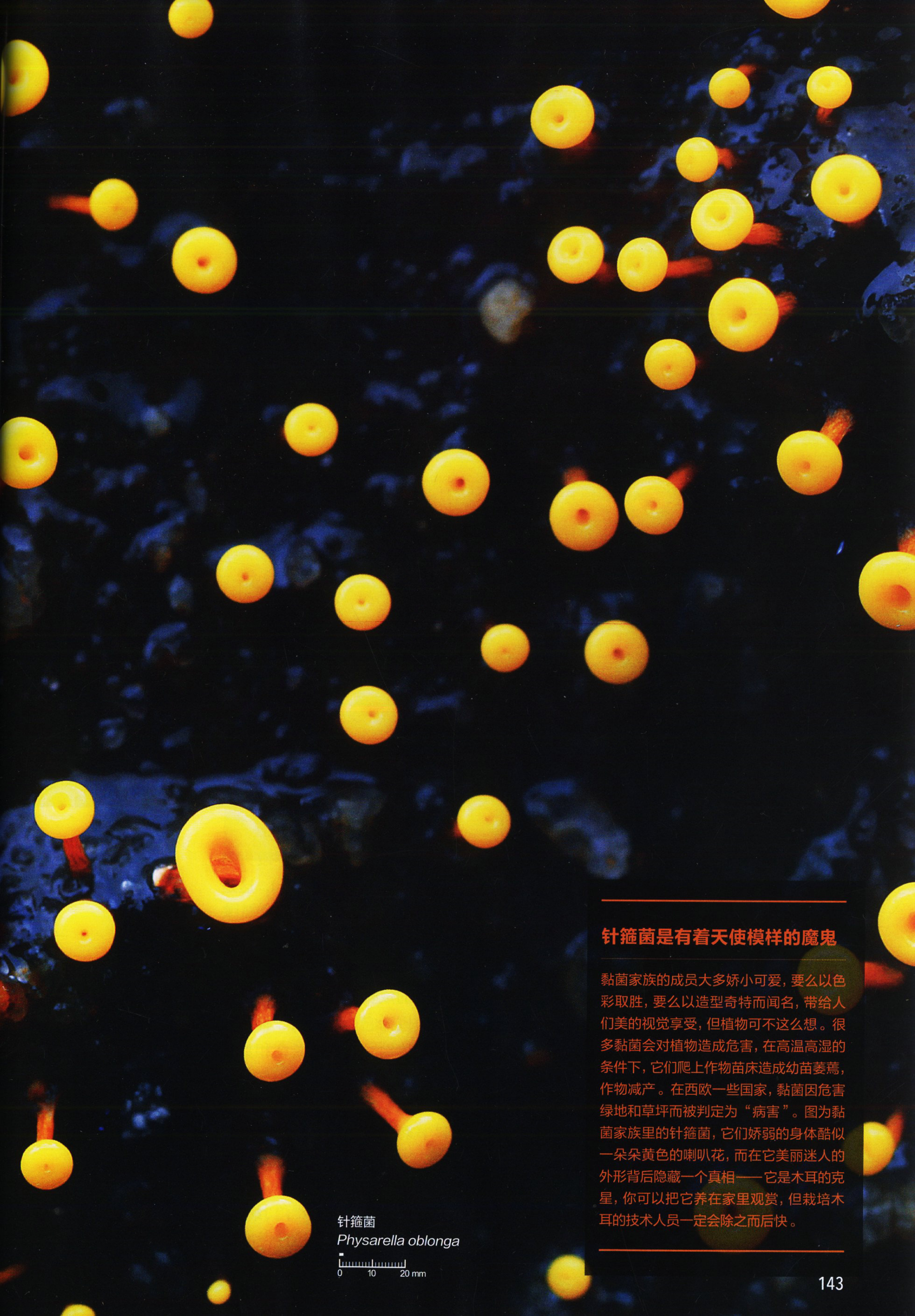
黏菌这种单细胞生物一生主要经历两个阶段——营养阶段和繁殖阶段。营养阶段就是生长，每天找食物吃。原生质团就是黏菌在营养阶段呈现的形态，这时的黏菌很丑，像一团黏黏的鼻涕。到了繁殖阶段，黏菌的原生质团会转变成子实体，这就是灰姑娘变成公主的过



程。这时黏菌幻化出绚丽的色彩、旖旎的身姿和多变的造型，我们看到的美丽黏菌都是它的子实体阶段。子实体也称孢子果、孢子体，或许英文更能清晰地表达它的意思——“fruit body”，顾名思义，长满果实的身体，而果实里包着的就是黏菌的“种子”——孢子。

当“果实”成熟会裂开小口，风、雨或是昆虫的活动可以帮助蠢蠢欲动的孢子从子实体中释放出来。孢子继续萌发，进入下一个生命循环。黏菌复杂的生命形态在孢子萌发时再一次体现。萌发后的孢子可能会释放出两种生命形态的细胞——游动胞或黏变形体。游动胞是一颗单核细胞拖着一长一短两根鞭毛，能以快速旋转的方式游动，而黏变形体是没有固定形状和大小的单细胞。

李院士解释说：“在某种程度上，孢子萌发产生游动胞还是黏变形体取决于环境条件。如果孢子悬浮在水中，通常会释放出带鞭毛的游动胞。然而有趣的是，游动胞并不能继续分裂，但黏变形体可以，想要壮大队伍只能依靠黏变形体，游动胞却可以很容易就收起它的两根鞭毛，变成黏变形体。”听起来是不是很复杂，但仔细想想，这一切都是黏菌的生存策略，环境湿润舒适就拖着尾巴游，不舒服就摇身一变，成为黏变形体，分裂出一大堆伙伴以增加种群的生存概率。



针箍菌
Physarella oblonga

针箍菌是有着天使模样的魔鬼

黏菌家族的成员大多娇小可爱，要么以色彩取胜，要么以造型奇特而闻名，带给人们美的视觉享受，但植物可不这么想。很多黏菌会对植物造成危害，在高温高湿的条件下，它们爬上作物苗床造成幼苗萎蔫，作物减产。在西欧一些国家，黏菌因危害绿地和草坪而被判定为“病害”。图为黏菌家族里的针箍菌，它们娇弱的身体酷似一朵朵黄色的喇叭花，而在它美丽迷人的外形背后隐藏一个真相——它是木耳的克星，你可以把它养在家里观赏，但栽培木耳的技术人员一定会除之而后快。

木耳属

针箍菌
Physarella oblonga

演化之美，分类之困

纵观黏菌的一生，唯有变才是不变的主题。我在图鉴中查阅黏菌的分类信息时深感困扰，黏菌的分类地位不断发生变化，而且很多种类的分类名称也有变化，导致一个种类有多个曾用名。这种特别的生物确实给分类学者提出了巨大的挑战，从被发现之日起，有关其分类地位的争论从未停止过。

1654年，俄国菌物学家 Thomas Panckow 有一天在林间散步，腐木上一颗颗约1厘米大的形似粉色旺仔小馒头的神秘生物吸引了他的目光。Panckow 后来发表论文命名这个粉色的小馒头为粉瘤菌（*Lycogala epidendrum*），这是第一个被正式命名的黏菌。他可能从未想过，自己打开了一个未知领域的大门，也掀开了一个潘多拉魔盒。从发现之日起，黏菌家族的成员被反复鉴定为真菌、动物或植物，因为它们与真菌一样有能够产生孢子的结构，并且生长在和真菌同样的生境，但它又能像动物一样摄食、运动。如何给这类奇葩生物界定分类地位着实给科学家们提出了挑战。

为了认识自然界种类繁多的生物，并将其分门别类，找到每种生物在生态系统中的位置，分类学家划定了界、门、纲、目、科、属、种7个基本分类阶元，将分类特征

黏菌和蘑菇是家人还是敌人？

黏菌的名称很容易让人们误认为它是一种真菌，和蘑菇是一家，事实上它生长的环境和形态确实和一些真菌相似。1895年德国真菌学家德巴里第一次提出将其命名为黏菌虫类*Mycetzoa*，在拉丁语中，*Mycet*意为真菌，*Zoa*意为动物，那时人们认为它是介于真菌和动物之间的一类生物。现在我们知道，黏菌非但不是真菌家族的成员，还会对真菌造成危害，很多种类的黏菌以真菌的孢子和菌丝为食，还可以在真菌身上繁殖自己的后代。左图是长在木耳上的针箍菌，下图是正在吞噬小菇的黏菌。

相似的物种归于同一分类阶元。越高分类等级上的生物差异越明显，比如动物界和植物界的生物很容易区分。然而分类学家却在黏菌的第一阶分类阶元上犯了难，应该把它划归真菌界还是动物界？

一直以来，大部分学者更倾向于认为黏菌是一种菌物而由真菌学家研究。1858年，德国菌物学家Anton De Bary第一次提出将它命名为黏菌虫类*Mycetzoa*，在拉丁语中，*Mycet*意为真菌，*Zoa*意为动物。在《菌物、菌虫和细胞的比较形态学》一书中，他详细描述了黏菌的生活史，并提出黏菌和菌物没有关系，与原生动物的关系更密切。也就是说，黏菌和草履虫、团藻甚至某些人类寄生虫亲缘关系近，这听起来可不太美好。而另一群有影响力的菌物学家，以G. W. Martin为代表的学者则将其与菌物归为一类，更强调其菌物属性。

直到上世纪90年代，随着分子生物学和系统发育理论的发展，人们无须再为这一观点争论，黏菌的分类地位终于确定——原生生物界（包含原生动物、藻类和原生菌类）黏菌门，下设3个亚纲6个目，6个目分别为无丝菌目、刺轴菌目、团毛菌目、绒泡菌目、发网菌

目和鹅绒菌目。其实也难怪学者将其视作菌物，我们在长白山寻找黏菌时，发现大部分黏菌和大型真菌生长在相同的环境中——气候温暖湿润，森林植被丰富，有倒木枯枝且腐殖层厚。如果看到了蘑菇，很可能在不远处就能见到迷人的黏菌。不过也正是菌物学家的努力，不断揭开黏菌的神秘面纱，让其避免了湮没无闻的命运。

这个目前已被描述的近千种的家族，虽然相对较小，却在较高分类等级上引起如此多的混乱。正如恩格斯在《自然辩证法》中所说："这样研究进行得愈是深刻和精确，那种固定不变的有机界的僵硬系统就愈是一触即溃。"实际上处于中间状态的类群恰恰体现了生物演化过程中既间断又连续的状态。

"太岁"究竟为何物？

2015年3月，网络上一篇有关"太岁"的报道引起社会各界轰动。辽宁省东港市长安镇农户王成德捡到一块重140斤的不明生物，外形似肉团，切割后放入水中能膨大。王成德认为这是"太岁"，并将其中60斤以每斤一万元的价格出售。后来王成德被网友冠以"辽宁太岁王"之称。

这块"太岁"究竟为何物，可以售价如此之高？有人说太岁是肉灵芝，古人视之为长生不老的仙药。还有人认为它可以治疗癌症，一时间众说纷纭。此前在陕西渭河也曾有类似事件的报道，后经西北大学、西安动物研究所等科研

它们是美味？还是陷阱？

在森林生态系统中，黏菌扮演着自己的角色。它不像真菌可以分解倒木的木质素或是与树木共生来获得营养，而是吞噬细菌和真菌的孢子、菌丝。当它进入繁殖期，长出子实体后，又成为某些昆虫和节肢动物的食物。不知高颜值的黏菌吃起来味道怎么样？或许不会差。不论是迷人的色彩还是子实体的味道，可能都是黏菌为了吸引昆虫帮它传播孢子，而演化出的杀手锏。

左页绘图 / 宋晓龙

右图摄影 / Stephen Axford

单位的专家分析，认为它是世界罕见大型黏菌复合体。

中国有句妇孺皆知的谚语“莫在太岁头上动土”。这个“太岁”和王成德的“太岁”又有什么关系？

《列子·汤问》记载：“大禹曰：‘六合之间，四海之内，照之以日月，经之以星辰，纪之以四时，要之以太岁……’。”这段话的意思是我国古代有两种纪年方法——岁星纪年法和太岁纪年法。岁星为木星，太岁是天文学家为了纪年方便，而假设的与岁星做相反运动的非实星体。也就是说，太岁星并不存在，是想象的星体。

古人纪年的假想星体何以有吉凶的隐喻？西汉典籍《淮南子·天文训》中记载岁星所在方位“五谷丰登”，是为吉；与其相对的太岁方位是为冲。由此人们以太岁所在方位为凶，有忌兴土木、迁徙、嫁娶等说法，还以“敢在太岁头上动土”比喻胆大妄为之人。是谁最早用“太岁”来命名“肉团”恐怕很难追根溯源。至于“肉团”的真身，李玉院士经考证认为它们并不是黏菌，更不是黏

暗孢钙皮菌
Didymium melanospermum

菌复合体，甚至不是生命体，目前初步确定它可能是一种无机物。

这件事也说明，我们对黏菌的认识太有限。我国对黏菌的记载最早出现在唐代陈藏器的《本草拾遗》中，有关于“鬼屎”的描述：生阴湿地，如屎，亦如地钱，黄白色，主治人马反花疮，刮取活油涂之。书中所说“鬼屎”就是被美国人当作“外星生物”的“泡泡”——一种名为煤绒菌的黏菌。尽管我国在唐代已有利用黏菌的记载，但真正作为一门科学，黏菌的研究历史仅仅数十年，而现在黏菌可是诸多学科争相研究的宠儿。

利用黏菌设计高速路网靠谱吗？

网络上曾有一篇黏菌走迷宫的报道引起大众热议。实验由日本北海道大学电子科学研究所教授中恒俊之设计，他将一种名为多头绒泡菌的黏菌原生质团放置在特制的迷宫盒中，并在迷宫的出口和入口处放置食物。多头绒泡菌的原生质团开始在迷宫中流动、爬行，伸展开来寻找食物。一段时间后，多头绒泡菌的原生质团布满迷宫，而当其发现食物后，它会收起其他路径的原生质团，而留下入口到出口最短的那条路径，最终所有的原生质团都会汇集到这条路径上。它们还能记忆危害物和光线的伤害，而在行进过程中有意避开。中恒俊之认为多头绒泡菌建立起原生质团网络，最大限度地从周围寻找食物获得营养，这种能力让它们成为天然的路径计算机。对于没有大脑的单细胞生物来说，这种能力难能可贵。凭借这项研究，中恒俊之获得了2008年的“搞笑诺贝尔奖”。

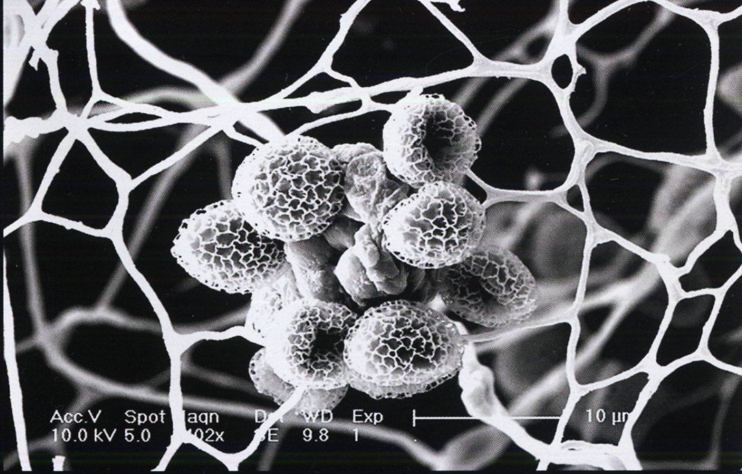
英国西英格兰大学非传统计算中心主任安迪亚达马斯基做了另一个有趣的实验。他在一个地球仪上浇上热琼脂凝胶，冷却后再浇上一层，制造多层琼脂地球仪。然后，再根据地球的实际地形将表层琼脂切割成海洋、大洲、湖泊的形状。最后再将黏菌最爱的燕麦片撒在人口最密集城市所处的位置，并将黏菌放置于北京所在的位置。也就是说，这个地球仪的大洲陆地就是琼脂，各大城市由燕麦片制成，而黏菌的老家就是北京。

随着时间的推移，黏菌占领了直径为15厘米的地球仪，并在琼脂层上留

下了有趣的行走轨迹。黏菌从北京出发，首先覆盖了韩国首尔和日本东京，又逐渐向香港和越南河内前进。最终黏菌觅食的轨迹覆盖了76%的丝绸之路及部分亚洲高速公路。安迪亚达马斯基认为，这种并没有大脑的单细胞生物有许多值得我们学习的地方。它不仅仅让我们重新思考古代道路究竟是如何形成的，而且也可以帮助我们规划未来的交通路线。

黏菌是否真能用于交通路线的设计？对此李玉院士认为，目前很多黏菌的基础研究工作还未完成，无脑无神经的黏菌如何形成智能型网络的机理，科学家还未能破解。不过，黏菌确实受到越来越多学科的青睐，成为生物学、细胞学和生物化学等学科的实验材料，比如黏菌中的吲哚生物碱等生物活性物质被用于抗肿瘤药物的研发。

老子在《道德经》中写道："见小曰明"，微小的事物总是蕴藏着巨大的智慧和力量。在将要离开长白山时，我问李玉院士为什么喜欢研究如此小众的黏菌？李院士答道："我搞了40年的研究，对黏菌也不敢说很了解，但也因为如此，它总能带给我惊喜。"



黏菌繁衍的秘密藏在孢丝中

大多数黏菌个体微小，仅有2—3毫米，怎么样传播孢子可是个考验智慧的事。图为成熟的黄核高杯菌，顾名思义，它的外形酷似高脚杯，而它繁衍的秘密就藏在"杯子里"。黄核高杯菌的杯子里布满了丝状物，也称孢丝，孢子或游离其间，或挂在孢丝上。当条件合适时，黄核高杯菌会打开"杯盖"，孢丝把孢子弹出去，孢子也可以借助风逸散。电镜图／张波

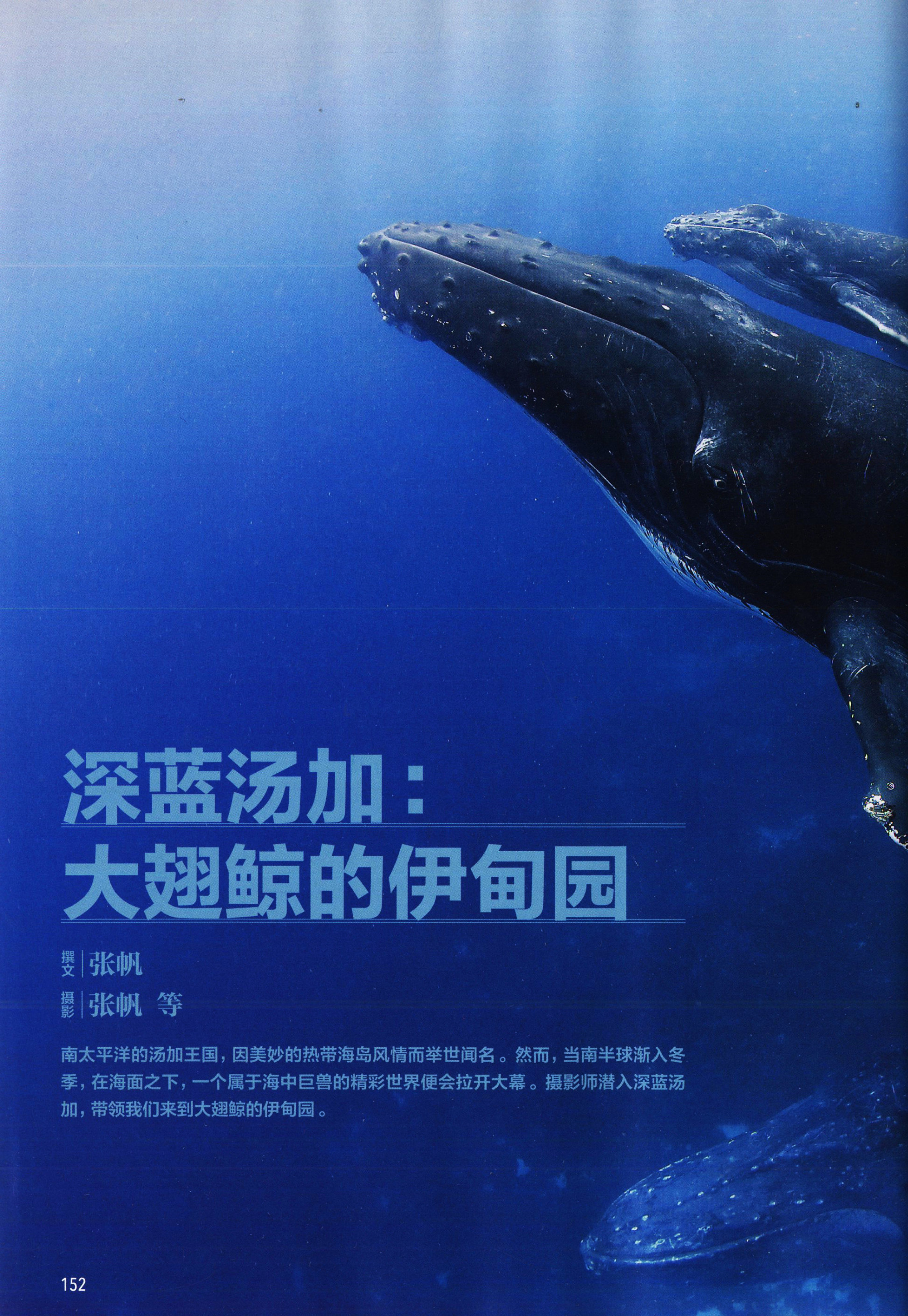
黄核高杯菌
Craterium auronucleatum

头发长在木头上？

图为生长在树木上的锈发网菌，它的造型是不是很像一束散乱的头发。它还有个“兄弟”，名为长发丝菌，这种黏菌可以长至约20厘米长，曾有报道称其为外星生物、不明生物。如果你在森林里看到这种“爆炸头”造型的黏菌不要害怕，它们不是奇怪的外星生物，而是一类可爱迷人又极具智慧的生物。密林深处还有很多神秘的生物等待人们去发现。摄影 / Stephen Axford

锈发网菌
Stemonitis axifera

责任编辑 / 康静　图片编辑 / 康静
版式设计 / 李晟　地图编辑 / 王岩
审稿专家 / 中国工程院院士 李玉



深蓝汤加：大翅鲸的伊甸园

撰文｜张帆
摄影｜张帆 等

南太平洋的汤加王国，因美妙的热带海岛风情而举世闻名。然而，当南半球渐入冬季，在海面之下，一个属于海中巨兽的精彩世界便会拉开大幕。摄影师潜入深蓝汤加，带领我们来到大翅鲸的伊甸园。

汤加王国是一片散落在南太平洋上的群岛。由汤加塔布、哈派和瓦瓦乌等170多个岛屿组成。它位于国际日期变更线西侧，是世界上最早进入新的一天的国家，因其美丽浪漫的海洋景观和岛国风情，吸引着来自世界各地的访客。

然而，每年7—10月，南半球的冬季，汤加的蓝色海洋便会迎来另一群特殊的客人——约有700—1000头大翅鲸会长途跋涉，来到这个温暖的热带岛国，在附近海域繁衍后代，哺育幼鲸，上演一年一度的群雄角力、异性追逐和母子亲情。

大翅鲸在全球都有分布，它们生活在从南极冰缘到北纬65度的广阔海面。可分为北太平洋、大西洋、南大洋和印度洋四个主要种群，细分起来则有十几个群落，每一个群落都有自己的传统捕食区、繁殖区和洄游路线。

通常，夏季时节，大翅鲸会在靠近两极的高纬度海域捕食，那里食物充沛，有丰饶的磷虾群和鱼群。但是，这里的水温对于鲸脂还不够厚的初生幼鲸来说太冷了，由此，成年的大翅鲸每年都要进行长距离洄游，回到赤道附近的温暖低纬度海域繁殖，其间全程都不会进食，依靠夏季大量捕食积存的脂肪维生。

在汤加海域繁殖的大翅鲸便是南大洋种群中的一支。对于大翅鲸来说，汤加海域得天独厚，这里温度适宜，海面平静，罕有虎鲸和大型鲨鱼等凶猛的掠食者，是不可多得的育儿场所。

于是，年复一年，这个群落的大翅鲸不辞辛劳，长途奔袭近万公里，来赴汤加之约。依靠着与生俱来的高超导航能力，即便在海流和风暴的影响下，它们也不会迷路，堪称哺乳动物中最杰出的旅行者之一。

温暖海域，求爱与育儿的乐园

大翅鲸有相对固定的捕食区、繁殖区和洄游路线。夏天它们生活在凉爽的高纬度水域，捕食磷虾和鱼群，冬天则前往热带或亚热带温暖海域繁殖。在繁殖季，雄性大翅鲸都会咏唱悦耳的鲸歌，鲸歌复杂而富有规律性，是求爱和沟通的方式之一。图中，一对大翅鲸母子在汤加海域遨游，下方深水处，一位追求者正跃跃欲试，希望能获得这头母鲸的芳心。

海中狂奔，那些求爱的单身汉们

2017年8月，辗转经过4次飞行，我从北京来到了汤加的瓦瓦乌岛，这是一个荒僻原始的小岛，却拥有大翅鲸活动最频繁的一片海域。

到达第一天时，我就感受到了这个小岛的慢节奏和随性。人虽然到了，行李却怎么等也不来，问了工作人员才知道，飞机太小，乘客多，一部分行李装不上去，只能等下趟飞机再运。

行驶在岛上唯一的公路上，我注意到这儿很多车前后车灯都是破损的，连牌照都没有。说起来也可以理解，岛上生活节奏缓慢安逸，连车都开得慢悠悠的。汤加人爱喝酒，一有机会就要开怀畅饮，有时第二天清醒过来才发现车子不知什么时候撞了，也不会放在心上。

因为行李没到，第一天并没有任何摄影器材可以使用，但这并没有减少我观鲸的热情，出海没多久，我就遇见了一头在海面翻滚的公鲸。在海上明亮的阳光下，那巨大的白色尾鳍十分耀眼。它时不时将高耸的鳍状肢举出水面，旋转半圈，再重重地拍打下去，像是在跳一支孤独的芭蕾舞。

在繁殖季，公鲸间的竞争是激烈的，这些海中壮汉们会跃身激浪，用巨大的鳍状肢和尾鳍拍打海面，有时还用数十吨重的庞大身躯互相推搡挤压，或激烈冲撞，喷出气泡警示竞争者。

不过，我并没有看到别的大翅鲸，不知是什么原因让它在海上独自起舞。船长告诉我，它可能正在表达情绪，或是在炫耀自己的健康和强壮，这种形单影只的公鲸并不容易接近，还是远观为佳。

大翅鲸又称座头鲸，这个名字源于日文中的词语“座头”（意为“琵琶”）。说起来，这个名字也颇为形象，诗意地将大翅鲸的身体想象为琵琶，而喉腹部那线条分明的褶沟则是琴弦。不过，若以拉丁名（*Megaptera novaeangliae*）为

汤加王国，南太平洋上的翡翠

汤加王国位于南太平洋，由170多个岛屿组成，其中36个岛有人居住。汤加群岛大致按南北的方向排列，可分为东西两列。东列是珊瑚礁岛，主要有汤加塔布岛、哈派群岛等。西列为火山岛，有托富阿岛等十几座火山岛。在美丽海洋的包围下，这里生活节奏缓慢，风光绮丽，有着独特的魅力。图为汤加某海港码头远景。

汤加人，南太平洋上的航海家

汤加人为波利尼西亚人的一支，擅长航海，能造大型双身木船。历史上，他们是南太平洋上的探险家和航海家，与邻近的岛民常有贸易往来。安装了舷外支架的独木舟提高了船舶的稳定性和抗风浪能力，三角帆则提升了航行速度。插图展示了汤加传统而古老的生活图景。供图 / De Agostini Picture Library

参考的话，“大翅鲸”这个称呼更准确。它长长的胸鳍几乎占到体长的三分之一，真像是一对“大翅膀”，深邃幽静的大海里，自在遨游的大翅鲸就像是在海水中飞翔一般，故又被称为“长鳍鲸”、“巨臂鲸”、“大翼鲸”。

在海洋中，大翅鲸是不折不扣的庞然大物。成鲸最大体长可达到 19 米，体重最大可超过 40 吨。虽然身形庞大，但它们的灵活矫健却一点儿也不打折扣。

公鲸的水下赛跑（Heat run）是大翅鲸在求偶时一种特别的仪式。母鲸会带领着公鲸进行长距离的游动，体型较小、不够强壮的个体往往会因为体力不支而落败，并逐渐退出追逐，只有胜利者才能赢得芳心，获得交配的资格。

非常幸运，这一次，我目睹了这狂野仪式的全过程。

开始的时候，海面一片平静，一头母鲸带着小鲸慢悠悠地和正在拍摄的我并排前行，忽然，幽幽的深蓝中，快速升起了一头公鲸的身影，挡住了母鲸的去路。母鲸见怪不怪，用长橹般的鳍猛划了下水，来了一个优雅的急转弯，托着小鲸从我眼前迅速掠过。

在母鲸激起的强大水流中，我有些不知所措，还没回过神来，就看见另一头公鲸从侧面撞上了挡路的公鲸，现场气氛迅速紧张

大翅鲸，木雕上的汤加记忆与文化

与大海和海岛世代相伴，历史上的汤加人凭借一叶扁舟，就能在广袤的大海上四处闯荡，大翅鲸也是他们族群记忆的一部分。此外，独特的环境也锻炼了他们高超的石、木、骨、贝加工技术。图中，一位汤加人正在雕刻以大翅鲸和海洋传说为主题的木雕。

起来，被撞的那位“壮汉”怒气冲冲地喷出了巨大的气泡群，警告挑衅者。不过，它们并没有兴趣彼此纠缠，较量了几下，看心中的“女神”游远了，便连忙追赶上去。当时是阴天，海水并不通透。在一片迷蒙的深蓝中，我隐约看到、感受到，在我身下的深海中，仿佛过火车一样，足有数十头大翅鲸一路追随奔腾而去。回到船上，船长告诉我，这种大群公鲸的赛跑行为非常少见，不可预知且充满危险性。不过，如果能赶上这样的大场面，往往可以拍摄到非常震撼的照片。

慈母顽童，
大海中的亲子故事

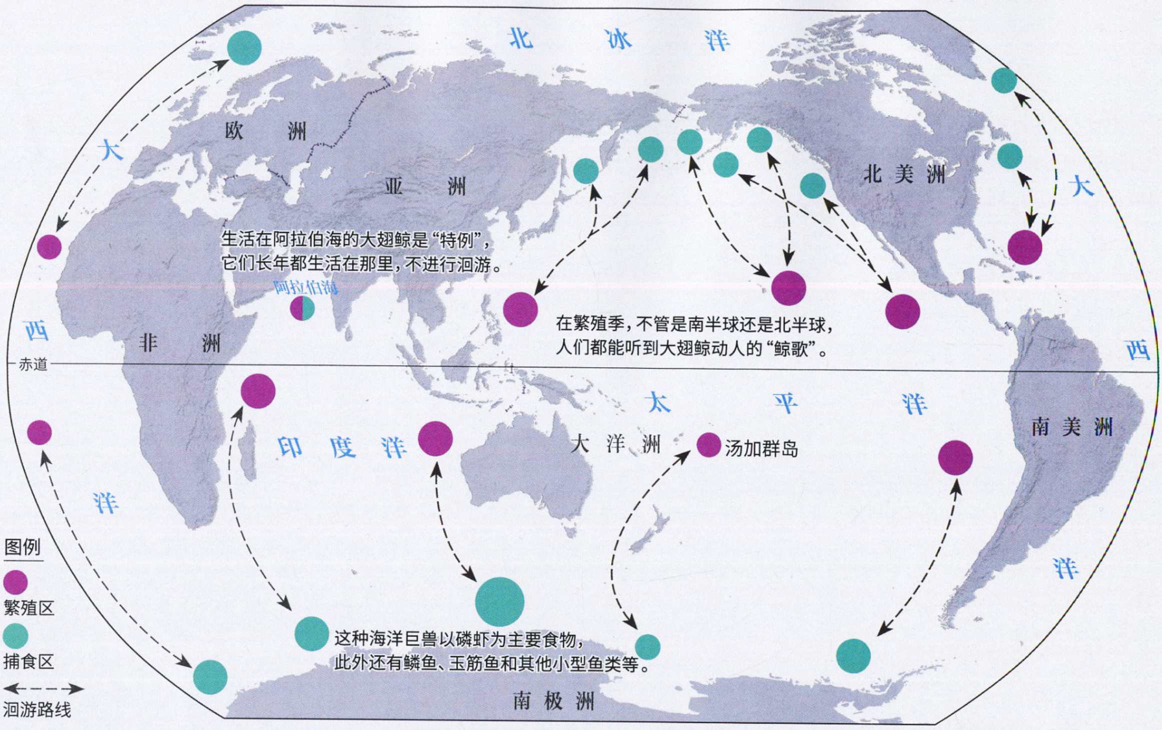
母鲸通常每2—3年繁殖一次，每胎产1仔。幼鲸需要与母亲一起生活1—2年才能独立捕食。和人类母子一样，母鲸与幼仔之间也充满了脉脉温情，妈妈会时常用背和头托举着孩子，方便它升上海面呼吸，而鲸娃娃则总用两鳍触摸着母鲸，充满了眷恋。

在星罗棋布的岛屿间搜索着，这一次，我很幸运地遇见了一位鲸鱼妈妈，带着刚出生没多久的娃娃。船长告诉我，这是非常好的下海拍摄机会。只要母鲸允许，可以几乎零距离地观察它们。这次我戴的脚蹼非常短，但想要追上这对母子却丝毫不费力，因为它们几乎是静止的。

第一次，我长时间端详着这庞然大物的面孔，我能清晰地分辨出它头顶的每一个藤壶（一种海洋节肢动物，常附生在大翅鲸的皮肤上），却找不着它的眼睛。再仔细一看，才发现它竟然闭着眼睛。母鲸用头托着幼小的孩子，静静在海面漂浮着。我几乎可以真切地看清小鲸身上的刚毛，这个小家

深蓝竞技场上的求爱搏击

Heat run是大翅鲸求偶仪式之一，气氛热烈，犹如水下的一幕爱情大片。为了获得母鲸的芳心，数条公鲸会互相争斗、搏击、追逐，进行轰轰烈烈的水下赛跑。图中展示了一场由数十头雄性大翅鲸参与的heat run的精彩瞬间。它们斗志昂扬，像是竞技场上的健儿，展示着自己的速度和力量。摄影／宋鹤鸣



全球大翅鲸分布及洄游路线示意图

大翅鲸在全球都有分布。每一个群落都有特定的捕食区、繁殖区和洄游路线。这是一个有迁移特点的物种，夏季洄游到冷水海域索饵，冬季到温暖海域繁殖。

伙只有两米来长，看起来和一个穿着脚蹼的潜水员差不多大。

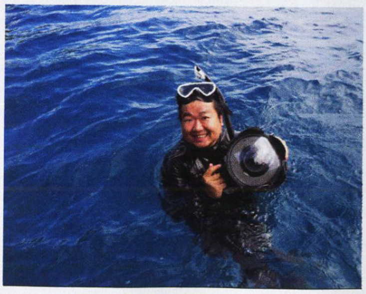
我紧挨着这母子俩，足足10分钟，母鲸忽然睁开眼睛，端详着我。我很紧张，连大气也不敢出，纹丝不动地漂着。让我意外的是，不一会儿，母鲸的眼睛又慢慢地闭上了，似乎并不以我为意。

大翅鲸是一种非常聪明且温厚的生物，它们似乎能分辨出人类是否怀着善意。在感到安心的情况下，母鲸并不介意小鲸上前近距离地接触人类。有了母鲸的默许和保驾护航，幼鲸和人类的儿童一样，变得好奇又调皮。有时，它会游到你的面前，仔细地观察你，为了防止撞到你，它还会体贴地缓慢放下那对又大又长的胸鳍。有时，小鲸还会跟着你游一段，再乖巧地回到妈妈身边。

当它近在咫尺，却又一甩尾

人与鲸，相看两不厌

大翅鲸性情温厚，游泳速度较慢，当它们在海面缓缓游动时，仿佛是一座漂浮的深色冰山。在汤加，人与鲸的关系是和谐与善意的。大翅鲸宽厚地接纳了人类，观鲸者甚至都不需要刻意踢动脚蹼，就能轻易地靠近它们。摄影／刘一楠



图为张帆在汤加的工作照

巴调转方向时，我注意到它尾巴上的两只小红螃蟹起身挪了挪坐姿。每一头鲸就像一个移动的岛屿，身上有着一个独特的生物圈，还有一些随游的小型鱼类，它们之间奇妙而亲密的依存关系，令人动容。

这么多年的潜水摄影生涯中，我在世界其他地方也有过不少观鲸的经验。在我的印象中，鲸鱼看人类的眼神大都是冷漠的，它们从你身边匆匆离去，没有任何交流。可在汤加，我似乎能感受到大翅鲸眼神中的温度和灵动，以及鲸鱼母子对人类的信任。

还有一个瞬间也令我印象特别深刻，当我们的船启动螺旋桨，调整位置时，本已远去的一头大翅鲸突然游了回来，立起身，在一个安全距离停下来，静静端详起螺旋桨激起的水花，似乎很感兴趣，又仿佛在思考着什么，偶尔还瞥我一眼。在那一瞬间，我仿佛在与一位智慧的海中哲人并肩同行，坐而论道。

汤加的深蓝舞台是多变的，头一天还阳光明媚，第二天海上却起了风暴，下起了瓢泼大雨。暴雨加上大浪，大翅鲸大多在水底10米上下待着，看起来像一个个巨大的竹笋似的。这种情况下，自由潜是不被允许的，只能在水面上静等。没想到，这样的天气里竟然也有奇遇。我隐约看到有一对母子在深蓝的海水中忽隐忽现，小鲸耐不住寂寞，经常翻滚着出水玩耍，并时不时地将半个身子跃出水面。本以为母鲸会一直苦练“龟息大法”，没想到它突然一个激灵，径直从十多米深的水中冲向海面，接着一跃而起，在空中画出了一道完美的弧线，又重重砸向水面，激起了一片巨浪。这个行为来得那么突然，让我毫无心理准备，震惊之余不禁担心：鲸妈妈你这么玩特技不怕把自己的娃娃砸扁吗？又或许，它们母子之间早有默契，不必我来瞎操心吧。

慈爱的鲸妈和调皮的鲸娃

和人类母子一样，大翅鲸亲子间也充满了情感和温情。母鲸用富含脂肪的乳汁喂养幼仔，乳汁由乳头自动挤出，幼仔在水中吸食，发育迅速。在母亲的默许和保护下，幼鲸会主动接近和观察潜水摄影师，像人类的孩童一样充满好奇心。

扣动芳心，海中情歌王子的“艳遇”

又一个珍贵的晴天如期而至，然而海水中却不见鲸的踪影。不过，与大翅鲸的邂逅未必是视觉上的，当你潜入大海，有时你的整个身心都会被动人的鲸歌震撼。这一天，我便幸运地遇到了一头唱着情歌的公鲸。

大翅鲸堪称是海洋中的歌唱家，鲸歌是它们求爱或者沟通的方式之一。公鲸可以在好几小时内反复吟唱歌曲。它那撩人的歌声在海水里萦绕，旋律丰富，犹如乐章，时而抒情，时而激荡。一篇谈“鲸歌”的论文提到，不同地区的鲸歌有着不同的“曲风”。奇妙的是，随着岁月的流逝，其流行的“曲目”也会发生变化。

我遇到的这位歌唱家便有着极具穿透力的声音，兼有金丝雀般的婉转和牛哞的低沉，充满情绪变化。它隐没在深蓝中，只闻其声未见其形。那深沉的低音震颤着我的胸膛，好似海中发生了轻微地震。我闭上眼睛，感受着它的情绪和力量…… 正当我沉醉其中，歌声却戛然而止。我睁开眼睛，只见一头庞然大物在远远的海水中显出了轮廓，巨大的尾鳍猛烈地摇动着，我以为它要跃出海面，赶紧向后闪避，却见它像离弦的箭般瞬间消失在深蓝中…… 回到船上，船长说，估计是这头公鲸的情歌得到了母鲸的回应，所以它追随爱人而去了。

听说，作为追求者，公鲸对于母鲸的孩子也是呵护备至。有的追求者会为母鲸护航，拦截距离幼鲸过近的船只，以免碰伤了常要浮上海面呼吸的鲸娃娃。

其实，大翅鲸家族之间本来就充满了情感。在广袤的大洋中，凶猛的虎鲸有时会组队捕食大翅鲸的幼仔。作为母亲，母鲸不仅会与侵犯者搏斗，还会呼唤附近的其他大翅鲸支援。有趣的是，

扣动芳心，抱得美人归

大翅鲸成鲸体长13—16米，体重可达30多吨，是海洋中的庞然大物，力量惊人。同时，大翅鲸也是富有社会性的动物，性情温厚，常以相互触摸来表达感情。图中，一头公鲸获得了母鲸的认可，鲸鱼母子和新加入的公鲸亲密共游，组成汤加深蓝海洋中温馨的鲸鱼家庭。

或许是因为结下了梁子，大翅鲸格外看虎鲸不顺眼。哪怕有时虎鲸攻击的并不是大翅鲸，而只是在追杀海豹、翻车鲀等，如果被大翅鲸撞上了，常常也会路见不平一声吼，把虎鲸赶跑。

汤加，大翅鲸的深蓝故乡

不得不提的是，这样庞大、聪明又勇猛的巨兽，却差点因为人类的过度捕杀而走向衰亡。

大翅鲸每年的迁徙都会沿用固定的路线，且喜欢沿海岸移动，这使得捕捉它们非常容易。历史上，为了获取鲸油，仅在1900—1940年期间，南半球就有数万头大翅鲸被捕杀。全球大翅鲸数量急剧下降，在情况最严重时期，总体数量大约只有高峰期的十分之一。

1946年，《国际捕鲸公约》出台，大翅鲸开始受到保护。目前，全球大翅鲸种群规模正缓慢恢复，如北太平洋种群数量已经回升至2万多头，但部分种群仍处在受威胁的状态，加上海洋污染、盗捕、船只碰撞等原因，大翅鲸的未来仍是危机重重。

汤加是大翅鲸传统的繁殖地，作为波利尼西亚人的一支，汤加人善于在海洋上激浪远航，他们的文化和传说中也有许多大翅鲸的影子。今天，一些房梁上仍悬挂着以大翅鲸为主题的木刻。雕刻中，美丽的海洋女神扶着庞大的鱼鳍，在浪花中前行。在汤加的一些展览中，还能看到大翅鲸厚重的脊椎骨以及鲸骨做成的饰物，但这都是年代久远的收藏了。

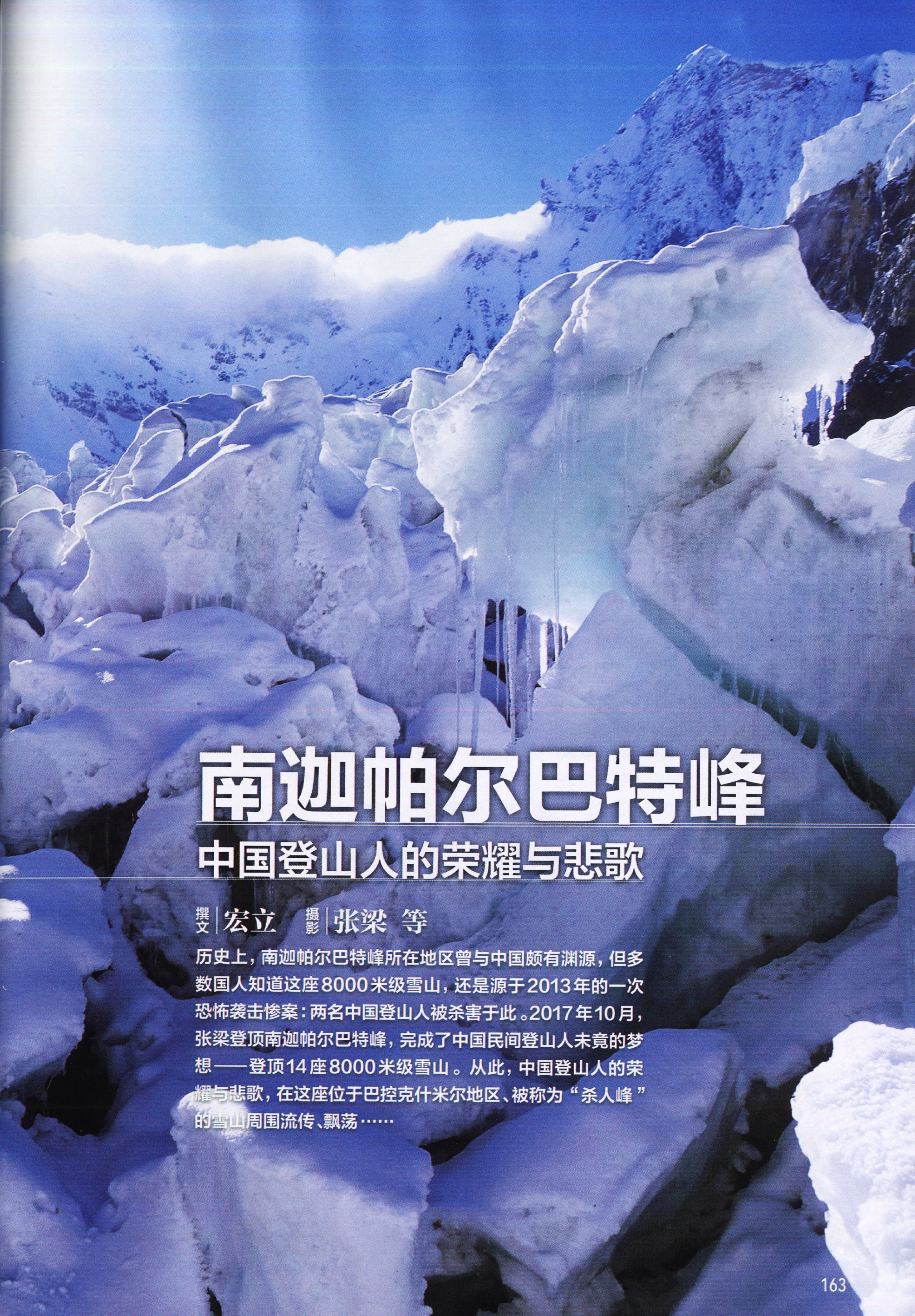
今天，汤加的大翅鲸受到当地法律的保护，近年来，来此繁殖的大翅鲸数量在缓慢上升。在每年的观鲸季节里，人和船只都恪守规则，在欣赏这些海洋巨兽惊人之美的同时，不去打扰它们的生活，让大翅鲸自由自在，繁衍生息。

大翅鲸的寿命为60—70年，每年，它们都经历长长的旅程，不辞辛劳，如约回到汤加这座深蓝色的伊甸园，求爱，生子，开枝散叶。汤加，这座人们眼中的海岛天堂，在许许多多大翅鲸的眼中，也是深蓝色的美丽故乡啊。

责任编辑 / 陈惊鸿 版式设计 / 介彬 地图编辑 / 陈云

攀登南迦帕尔巴特峰的死亡率极高，在14座8000米级雪山中排名第3

中国登山者穿行在南迦帕尔巴特峰（以下简称南迦峰）的冰塔林间，向着这座被称为“杀人峰”的8000米级雪山峰顶进发。南迦峰位于巴基斯坦控制的克什米尔地区，海拔8125米。在世界14座8000米级雪山中，该山峰的海拔排名第9，虽然海拔高度并不突出，但攀登死亡率极高，排名第3。2013年，中国最优秀的两名民间登山人杨春风、饶剑峰，就在南迦峰的登山大本营被恐怖分子杀害，从此这座雪山成了中国登山人心中永远的痛。4年后，中国另一位民间登山人张梁成功登顶该山峰，完成了登顶全部14座8000米级雪山。



南迦帕尔巴特峰

中国登山人的荣耀与悲歌

撰文｜宏立　摄影｜张梁 等

历史上，南迦帕尔巴特峰所在地区曾与中国颇有渊源，但多数国人知道这座8000米级雪山，还是源于2013年的一次恐怖袭击惨案：两名中国登山人被杀害于此。2017年10月，张梁登顶南迦帕尔巴特峰，完成了中国民间登山人未竟的梦想——登顶14座8000米级雪山。从此，中国登山人的荣耀与悲歌，在这座位于巴控克什米尔地区、被称为“杀人峰”的雪山周围流传、飘荡……

南迦峰所在地区高海拔雪峰林立，是登山家瞩目的雪山攀登中心

从登山大本营的位置眺望南迦峰，阳光照射在峰顶，构成了一幅“日照金山”的美图。在湖面的映衬下，这里仿佛就是人间罕见的“香格里拉”（上图 摄影 / 史飞）。南迦峰位于喜马拉雅山脉的最西端，这里也是3座巨型山脉汇聚之地（右页图）：喀喇昆仑山脉、喜马拉雅山脉、兴都库什山脉在这个区域交会，密集分布着5座海拔8000米以上和50多座海拔7000米以上山峰，包括著名的乔戈里峰。因此，这个区域是世界登山家所瞩目的雪山攀登中心，也是地理学家、旅行探险者们期盼前往的地方。

1953年7月3日 奥地利人赫尔曼・布尔首登南迦帕尔巴特峰成功，但有11名登山队员和15位搬运工在此次登山中遇难。

1970年 意大利人莱因霍尔德・梅斯纳尔与冈瑟・梅斯纳尔兄弟成功登顶南迦帕尔巴特峰。下山时，冈瑟被卷入雪崩中死亡。

1978年 梅斯纳尔再次登顶南迦帕尔巴特峰，这是人类首次单人攀登8000米级山峰并登顶。

1996年9月1日 波兰人维利斯基登顶南迦帕尔巴特峰，完成14座8000米级山峰的攀登，用时16年。

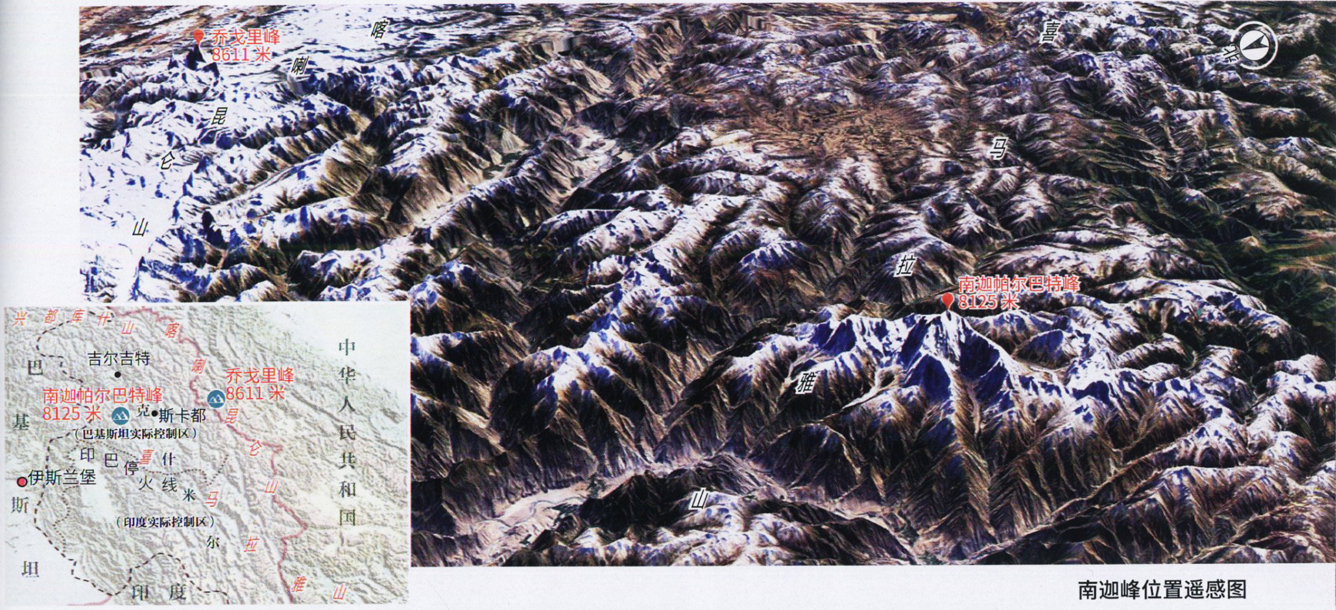
1997年 “中国西藏14座8000米以上高峰探险队”登顶南迦帕尔巴特峰。

2009年7月11日 韩国女攀登家高美顺在登顶南迦帕尔巴特峰后的下撤途中，突发滑坠失踪，随后被确认遇难。

2013年6月23日 南迦帕尔巴特峰大本营发生恐怖袭击惨案，10名来自7个国家的登山者遇难。其中，两位是中国资深的民间登山者杨春风与饶剑峰，一位是毕业于清华大学的美籍华人陈宏路。

2016年2月26日 意大利人Simone Moro、西班牙人Alex Txikon与巴基斯坦人Ali Sadpara成功进行了南迦帕尔巴特峰的首次冬季攀登。

人类攀登南迦峰历史回顾
绘图 / 季媛



南迦峰位置遥感图

南迦帕尔巴特峰所在地区与中国有着诸多奇妙的渊源

每年春天，当杏花在喀喇昆仑山谷里悄悄绽放的时候，一辆辆满载货物的卡车，从中国新疆喀什出发，开始了奔往巴基斯坦吉尔吉特的漫漫行程。卡车沿着喀喇昆仑公路，一路冒着雪崩、塌方等诸多危险，翻山越岭，过红其拉甫口岸，蜿蜒穿行在喀喇昆仑、兴都库什和喜马拉雅这三大山脉交会的千沟万岭中。

最终，当卡车安全抵达吉尔吉特后，满面风尘的司机们可以下车歇口气了。他们走下驾驶室，抬头看，发现自己已处于海拔7000米以上大雪山的怀抱里：东面，是令众多登山家心生敬畏的著名雪峰、喀喇昆仑山脉主峰——乔戈里峰（即K2峰，海拔8611米）；西面，是兴都库什山脉的主峰——蒂里奇米尔峰（海拔7690米）；南面，则是被登山界视为“杀人峰”的神秘雪山、喜马拉雅山脉最西端的8000米级雪山——南迦帕尔巴特峰（海拔8125米，以下简称南迦峰）。

很多人听说过喀喇昆仑公路，它是连接中国与巴基斯坦的唯一陆路通道。上世纪六七十年代修建该公路时，中、巴双方共有约700人献出了生命。至今在吉尔吉特的中国烈士陵园，还安葬着援建该公路时牺牲的80多名中国建设者。

吉尔吉特位于巴基斯坦北部的巴控克什米尔地区（吉尔吉特—巴尔蒂斯坦地区），是巴基斯坦北部的第一大城市，也是喀喇昆仑公路上的重要交通枢纽。

事实上，在连接中、巴的喀喇昆仑公路修筑很久以前，古代丝绸之路就已蜿蜒穿行在吉尔吉特的山间，将本地区与中国连接起来。绵延十几个世纪的商队，驮载的不仅是丝绸、香料、瓷器，还有哲学、宗教思想——诸多僧侣穿梭往来于古印度与中国之间，佛教和伊斯兰教就是从这里先后传向中亚和中国的。

此外，令后人津津乐道的唐代大将高仙芝远征大、小勃律的精彩故事，也是发生在吉尔吉特—巴尔蒂斯坦地区。7世纪，当时的葱岭（帕米尔高原）上有

罗静

2017年7月8日
中国人罗静成功登顶南迦帕尔巴特峰。

2017年10月2日
中国人张梁成功登顶南迦帕尔巴特峰，至此他已登顶全球14座8000米级雪山，全世界能完成这一壮举的不到40人。

张梁

两个国家，即小勃律（今克什米尔西北部，都城吉尔吉特）和大勃律（今克什米尔中部一带，都城巴尔蒂斯坦）。小勃律原本为唐朝的属国，后吐蕃兴盛，小勃律归附于吐蕃，“西北二十余国皆臣吐蕃”，中断了对唐朝的朝贡。唐朝几任安西节度使数次派兵讨伐，皆无功而返。

唐天宝六年（747年）三月，安西副都护高仙芝为行营节度使，率军万人翻越葱岭，远征小勃律。最终高仙芝成功平定小勃律，西域大震，七十二国皆震慑降服。之后在天宝九年（750年），高仙芝再度出兵，平定大勃律。在帕米尔乃至更西的地区，唐朝首次实现了真正意义上的控制，保证了丝绸之路南线地区的稳定。

如今，古老的丝绸之路渐渐消失在历史的尘烟之中，而喀喇昆仑公路则延续着沟通中国与南亚、中亚的交通作用。这条中巴公路翻越高耸的喀喇昆仑山脉后，顺着罕萨河、吉尔吉特河（两条河流在吉尔吉特城交汇），一路向南，来到了吉尔吉特河与印度河的交汇处。随后，喀喇昆仑公路沿着印度河继续向南行进，不久从南迦峰的北侧穿行而过。

千百年来，先后抵达吉尔吉特—巴尔蒂斯坦地区的法显、玄奘、高仙芝、斯坦因等人，或许都曾注意到印度河南侧的南迦峰，它高耸入云，孤峰屹立，周围无一座高山能与它争锋。如今，这座8000米级雪山，注定要迎来它不平凡的人类攀登岁月。

高海拔的冰川，只有身临其境的人才能领略它们的美妙

南迦峰的冰川极为壮观，这是登山家们在艰苦的登山之余可以享受的福利——近距离观赏、体验冰川。这种高海拔冰川无疑是地球上最为激动人心的自然景观之一，但只有身临其境的登山家或探险家才能领略它们的美妙之处。南迦峰的北面，是绵延数千公里的喀喇昆仑山脉，这座山脉更是以冰川多而闻名，5条长度超过50公里的冰川就发育在这里。在夏季，南迦峰所在区域的山脉阻挡了来自南方的湿润季风，使得当地降雨丰富；冬季，则受西来的低气压影响，降雪较多。因此，这里的冰川发育成熟，景观壮丽。摄影／史飞

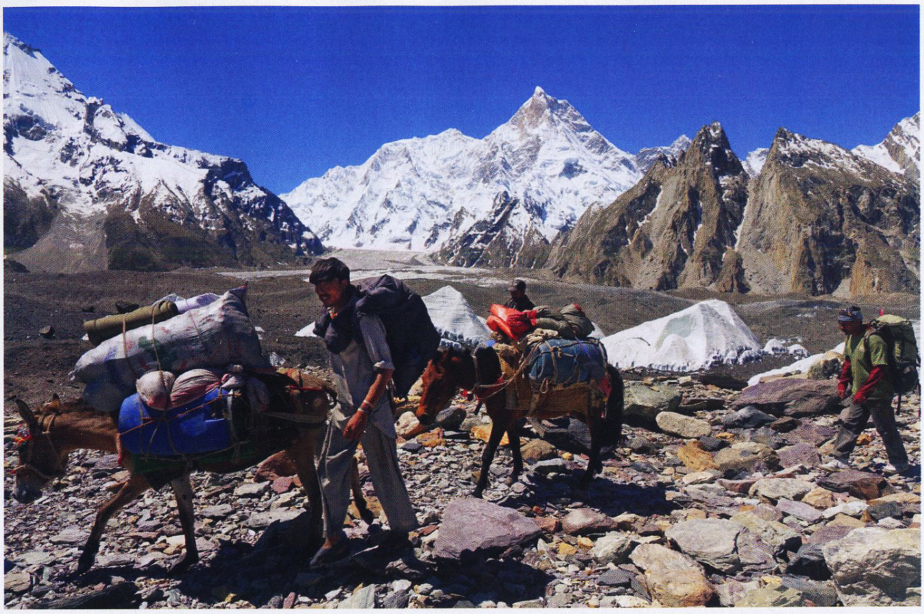
三座巨型山脉汇聚，这里是全球登山探险家向往的乐园

如果翻开地图，我们不难发现，从地貌上看，南迦峰所在的吉尔吉特—巴尔蒂斯坦地区很奇特：竟然有3座世界级的巨型山脉汇聚于此。

北侧，有世界山岳冰川最发达的山系——喀喇昆仑山脉。它绵延数千公里，高峰密集，包括乔戈里峰在内，紧密相连地排列着4座8000米以上的世界级高峰：除了乔戈里峰，还有布洛阿特峰（海拔8051米）、加舒尔布鲁木I峰（海拔8068米）、加舒尔布鲁木II峰（海拔8034米）。世界14座8000米以上高峰，这里就占了近1/3。而7000米以上的高峰，就更无法计数了。据说，英国作家詹姆斯·希尔顿的《消失的地平线》，就是作者到访深藏于喀喇昆仑山脉的罕萨（也译作洪扎）山谷后写出来的。位于吉尔吉特东北部的罕萨，也因此被称为“香格里拉”。

西侧，是兴都库什山脉。它以拥有众多山口闻名，如开伯尔山口、陶拉山口、哈瓦克山口和西巴尔山口等，都是重要的交通隘道，历史上曾发挥过重大军事意义，为波斯帝国的居鲁士、马其顿的亚历山大、蒙古的成吉思汗和帖木儿这样的征服者，提供了前往印度次大陆地区的通道。

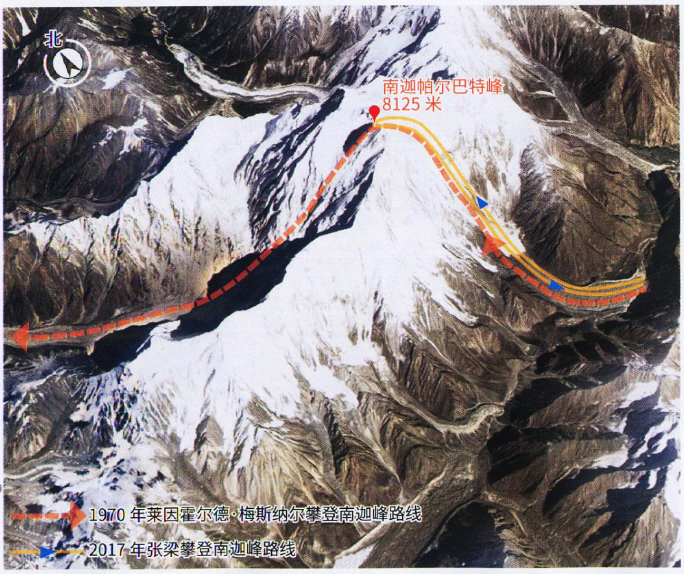
东侧，是喜马拉雅山脉。喜马拉雅山脉西起南迦峰，东至雅鲁藏布江大拐弯处的南迦巴瓦峰。可以说，南迦峰是



南迦峰登山大本营是花的海洋，被誉为最美的8000米级雪山登山大本营

进入南迦峰登山大本营，需要徒步穿越没有公路的河谷地带，登山者需要雇用当地人和毛驴运送物资（上图）。这些河谷地带，往往也是当地富饶的农业耕作区和人口稠密区。来源于高山冰川的融水，汇聚成一条条河流，浇灌着这里的绿洲和古道。自从1953年奥地利人赫尔曼·布尔首登南迦峰成功后，被誉为世界“登山皇帝”的莱因霍尔德·梅斯纳尔，也在1970年登顶南迦峰——他人生的第一座8000米级山峰，这次攀登以南北跨越式攀登而载入登山史册（下图）。南迦峰登山大本营的海拔只有4100米，这里是多种植物、花卉的海洋，被誉为最美的8000米级雪山登山大本营（左图）。但谁也没料到，就是如此美丽的大本营，却在2013年发生了世界登山史上最严重的一次惨案。不过，尽管如此，也无法阻止人类攀登南迦峰的脚步。在2013年的惨案发生后，当地政府开始派持枪警察一路护送登山者前去大本营。

攀登南迦峰路线示意图



喜马拉雅山脉最西端结束的一个标志。

由于高大山脉汇聚，吉尔吉特—巴尔蒂斯坦地区成了全球冰川的密集中心。其中喀喇昆仑山就是世界中、低纬度山岳冰川最发育的地区。据报道，世界很多地区的冰川正在融化、后退甚至消失，然而在乔戈里峰所在区域，冰川不但没有融化，有些反而在扩张。

正是这些高山冰川，孕育了诸多河流和文明。从喀喇昆仑山流出的罕萨河，兴都库什山流出的吉尔吉特河，喜马拉雅山流出的印度河，它们在吉尔吉特—巴尔蒂斯坦地区汇聚、交融，滋养着这里的绿洲和古道。

从巴基斯坦的首都伊斯兰堡到吉尔吉特的直线距离不到270公里，虽然两地有公路相连，但几乎所有来旅行的人，都会选择坐飞机，因为这一趟航班的飞行，被看作是世界上最美的航线之一——在高空，人们可以尽情领略喀喇昆仑山、兴都库什山与喜马拉雅山的交会之美。而对登山家来说，这个区域更是他们向往的乐园、瞩目的中心。

享誉世界的“登山皇帝”梅斯纳尔在南迦峰付出了惨痛代价

或许，与珠峰、乔戈里峰等8000米级雪山相比，南迦峰的知名度并不高，但在世界登山史上，南迦峰的地位却不容忽视。

其实，作为世界第9高峰，南迦峰被认为与乔戈里峰有着不分伯仲的攀登难度——营地之间路线长，垂直攀登高度大（从海拔4100米的大本营到8125米的顶峰，有4000多米的垂直攀登高度，而珠峰的垂直攀登高度只有3000多米），极不稳定的冰川，频繁发生的雪崩，猛烈持续的暴风雪，攀登季节非常短暂。由于以上因素，在14座8000米级山峰中，攀登南迦峰的死亡率排名第三，仅次于安纳布尔纳峰和乔戈里峰，因此南迦峰赢得了“杀人峰”的称号。在1953年人类首次登顶南迦峰前，就有31人在攀登中遇难。

1953年7月3日，联邦德国和奥地利联合登山队攀登该峰，最终赫尔曼·布尔独自一人首登南迦峰成功。但这次攀登可谓噩耗连连，有11名登山队员和15位搬运工遇难。

赫尔曼·布尔首次登顶南迦峰，激发了一个人——后来被称作“登山皇帝”的意大利人莱因霍尔德·梅斯纳尔的登山热情。梅斯纳尔被誉为最伟大的登山家，是第一个征服14座8000米级高峰的人，曾创造了数不清的登山纪录。

1970年，26岁的莱因霍尔德·梅斯纳尔和他最亲密的伙伴——弟弟冈瑟·梅斯纳尔开始了人生第一座8000米级山峰——南迦峰的攀登。

然而在这次攀登中，梅斯纳尔的弟弟永远长眠在了南迦峰，梅斯纳尔也差点命丧黄泉，7个脚趾因严重冻伤而被截

在攀登南迦峰的路途上，隐藏着许多致命陷阱

对于登山者来说，在攀登有“杀人峰”之称的南迦峰的路途上，隐藏着许多致命陷阱。南迦峰的走向为东西弧形排列，主脊线向南侧、西北侧分出了数条支脊线，多为陡壁悬崖。山谷中发育着数十条冰川，大都属于海洋型冰川，运动较快。受气温和降水影响，加之地势陡峭，当地冰崩、雪崩十分频繁。本区的雨季较长，一般从5月延续至9月，尤其是7、8、9三个月，几乎天天降水，同时云量也很大，山峰终日云雾缭绕。

第一次攀登南迦峰，包括张梁在内的3名中国队员“差点没下来”

2017年6月，张梁一行从南迦峰大本营，去往1号营地的途中（右图）。到了1号营地（海拔4900米，左页上图），登山者开始安营扎寨，全力以赴准备后面艰苦的攀登。2017年6月的这次攀登，张梁曾尝试冲顶，但因为高山向导误判了冲顶难度，氧气和补给耗尽，包括张梁在内的3名中国队员“差点没下来”。当时，他们从海拔6800米出发冲顶到返回，走了整整43个小时，这43小时里滴水未进，也没有休息。当时，由于夏尔巴向导不熟悉地形，认为有把握一次性冲顶，因此并未建造4号营地。但事实上，登山者们通常都会建4号营地（海拔7600米），用于最后冲顶前的调整休息。到了第二次攀登南迦峰，张梁吸取了教训，建了4号营地，最终这次冲顶圆满成功。这是他们在4号营地与顶峰之间进行登顶后的下撤（左页下图）。

去。他虽然成功登顶并做了一次难度极大的南北穿越，但事后饱受登山队友和亲人的指责：“他为了一己之荣誉放弃了亲弟弟的生命。”

为证明清白，30多年来，梅斯纳尔曾6次前往南迦峰，寻找弟弟的遗体，但每次都一无所获。直到2005年7月，一名巴基斯坦向导在南迦峰发现了一具遗体，经确认为冈瑟，这才洗清了梅斯纳尔遭受的质疑——弟弟是在下撤途中遭遇雪崩而死。

多年后，当梅斯纳尔回忆这段攀登经历时说：“我认为任何人都不可能像我和冈瑟在1970年那样穿越南迦帕尔巴特了。可能1000个攀登者都这样尝试了，只有一个能成功穿越过去。我坚信如果我第二次这样做，我将不可能生还。”

南迦峰对中国登山界的意义：中国民间登山第一人在这里完成了交接

对中国登山界来说，南迦峰是一个令人悲喜交加的地方：悲的是，2013年，发生在南迦峰的一件恐怖袭击惨案，导致中国失去了两位优秀的民间登山人——杨春风、饶剑峰；喜的是，2017年，中国另一位民间登山家张梁在登顶南迦峰后，完成了杨、饶二人未竟的事业——登顶全部14座8000米级雪山。可以说，从杨春风、饶剑峰，再到张梁，中国民间登山第一人在南迦峰完成了交接。

2013年6月22日，来自中国、乌克兰等7个国家的11名业余登山者，聚集在南迦峰登山大本营，一起放声欢歌，营地的篝火熊熊燃烧，远处的南迦峰闪烁着银白色的光芒。这个队伍中，有3名中国登山者——杨春风、饶剑峰、张京川。

在14座8000米级雪山中，杨春风已登顶11座，饶剑峰登顶10座，而且饶剑峰更是创下了55天内攀登3座8000米级山峰的纪录。当时，他们俩是中国最有希望最先完成14座8000米级山峰登顶的民间登山者。

然而，谁也没想到，一场世界登山史上的最大惨案正悄悄向他们逼近。6月23日凌晨0点30分，南迦峰大本营，登山者早已躺下休息。突然，一群恐怖分子闯入营地，将登山者们捆绑起来。

据唯一幸存下来的登山者张京川回忆：“当时杨春风还安慰我们：这些人只是劫财。”还没等登山者反应过来，武

成功登顶南迦峰后，张梁距离“14+7+2”只有一步之遥

装分子就手持机枪扫射。幸运躲过子弹的张京川在黑夜掩护下，夺路而出，才逃过劫难。而包括杨春风、饶剑峰在内的 10 名登山者却倒在了血泊中。

杨春风原本计划在 2014 年完成 14 座 8000 米级山峰的登顶，他和饶剑峰距离这一梦想已是如此之近。因此有人感叹：杨春风、饶剑峰不幸遇难，中国的 14 座 8000 米级山峰登顶之梦被残酷中断了…… 为何上天如此为难中国登山人？

虽然早在2007年，中国西藏登山队的 3 名主力队员以集体方式完成了 14 座 8000 米级山峰的攀登，但西藏登山队毕竟是由国家资助的专业登山队，中国民间登山者的攀登梦想并没有实现，直到 2017 年 10 月 2 日。

或许正如梅斯纳尔所说：“没有了生命的威胁，冒险就失去了意义。” 2017 年 10 月 2 日，业余登山者、中国农业银行深圳市分行员工张梁成功登顶南迦峰，至此张梁成为首个登顶全部 14 座 8000 米以上高峰的中国民间登山者，前后用时 14 年。登顶南迦峰后，张梁将刻有他昔日登山伙伴 —— 杨春风、饶剑峰照片的牌子，钉在了南迦峰大本营的一块石头上，“这是对他们的纪念和告慰，我完成了他们的遗愿，祝愿他们在天堂永远安息！”

登顶南迦峰后，张梁还有一个更远大的目标——成为第一个完成“14+7+2”的中国人

“2017 年 6 月，到达南迦峰大本营的那天，正在下雪。第二天雪化了，我一看都惊呆了：周围植被很茂盛，开满了各种小花，是一片花的海洋，感觉太美了，还有很多小动物出没。”张梁说，鲜花遍地的南迦峰登山大本营，海拔只有 4100 米，是他所见过的最美的 8000 米级雪山大本营。

2017年10月2日，张梁成功登顶南迦峰，完成了中国民间登山者登顶全部14座8000米级雪山的梦想。不过，这次登顶，对于久经沙场的张梁来说也算是非常困难的，此前没有人在10月份登顶南迦峰。张梁表示，“冲顶的那天天气不算太好，风速达到40米/秒，这在我以往的攀登中，风速算是非常高的。我个人感觉这次登顶难度很大。”当然，除了登山技术，对于登山者来说，还面临更大的考验——2013年发生的那场恐怖袭击所带来的心理压力，这种心理恐惧感，是登山者在攀登其他山峰所没有的。登顶南迦峰之后，张梁把目标锁定在了“14+7+2”，他距离这个户外巅峰挑战只有一步之遥。

在张梁看来，如果没有 2013 年发生的那次恐怖袭击，南迦峰是一个很不错的徒步目的地。人们可以先从伊斯兰堡乘坐飞机到吉尔吉特，然后从吉尔吉特坐汽车到吉拉斯，再徒步去南迦峰，一路是河谷地貌，风光秀美，人文独特。

如此美景，却没有让张梁放松下来，“因为有心理阴影，我和杨春风、饶剑峰很熟悉，以前经常一起登山，因此那次南迦峰惨案对我心理冲击太大了。”

这次登山，虽然有两名手持 AK47 的当地警察护卫，但张梁仍感觉心里没底。到了晚上，特别是半夜，张梁感到了从未有过的害怕。“每天晚上睡眠都不好，非常煎熬。我穿着羽绒服睡觉，把冰镐放在前帐，徒步鞋放后帐，后帐的拉链拉开。这是为了万一遇到突发情况，能随时跑出帐篷逃生。”

后来，张梁总算挺过了心理煎熬。在登顶过程中，他先是翻过了几乎垂直的鲁伯尔岩壁，“将近 100 米的垂直陡峭岩壁，是所有 8000 米级山峰里最陡峭的一段，虽然有路绳，但也是命悬一线。”

这一次攀登，天气很好，但遗憾的是冲顶没有成功。“从海拔 6800 米开始冲顶，但‘望山跑死马’，到了 7918 米时，没有氧气了，大家陷入绝望，就下撤了。从 6800 米冲顶再到返回，前后耗时 43 小时，这么长时间的高海拔奔袭，人是非常危险的。后来到 9 月份再

来，发现这里离登顶还很远。当时，虽然眼见能冲顶，但如果扛不住诱惑，硬要冲顶，就死定了。这次从海拔 6800 米冲顶是一个失误，应该建一个 4 号营地（海拔 7400 米），再冲顶。”

2017 年 6 月份的这次南迦峰登顶失败后，张梁下山，去攀登附近的乔戈里峰，很快成功登顶。

到了 9 月 20 日，张梁第二次攀登南迦峰，9 月 27 日冲顶，10 月 2 日登顶。10 月份登顶南迦峰，在国际登山界也算是开了一个先例。“这次吸取了教训，建了 4 号营地。冲顶是一个漫长的过程，要走很长一段岩石与冰雪混合的路段，感觉老也走不到尽头。冲顶那天，风速很大，这是一个很大挑战。登顶后下撤时，我甚至产生了幻觉，这在以前从没有过，这是一种几乎崩溃的状态。”

南迦峰是张梁攀登的 14 座 8000 米级雪山中的最后一座。登顶南迦峰后，他还有更远大的目标——成为第一个完成户外巅峰挑战“14+7+2”（登顶 14 座 8000 米级以上山峰和七大洲最高峰，并抵达南北两极）的中国人。目前他距离这个目标只有一步之遥——他已完成了“14+6+2”，只差一座海拔 6194 米的北美洲最高峰德纳里山（原名麦金利山）。

回望中国人的登山之路，神秘的南迦峰承载了太多人的悲欢离合。不知道多年以后，大家是否还记得，杨春风、饶剑峰、张京川、张梁这些前辈登山人曾经洒下的汗水和泪水。那里的雪峰下，永远珍藏着中国登山人的荣耀与悲歌……

责任编辑 / 雷东军
图片编辑 / 雷东军
版式设计 / 崔晓琳
地图编辑 / 王岩

2018年 会员招募

热线：4006-521-360

廣州圖書館藏書

杂志会员价

	1年（2018）	3年（2018—2020年）
《中国国家地理》	360元	980元 ~~（原价1080元）~~
《中华遗产》	360元	980元 ~~（原价1080元）~~
《博物》	180元	510元 ~~（原价540元）~~
《中国国家地理》+《博物》	430元 ~~（原价540元）~~	
《中国国家地理》+《中华遗产》	570元 ~~（原价720元）~~	
《中国国家地理》+《中华遗产》+《博物》	690元 ~~（原价900元）~~	

付款方式

方式一：网购（支付宝 / 网银 / 微信）

1. 地理商城

http://store.dili360.com

2. 淘宝旗舰店

http://zhongguoguojiadili.tmall.com

3：中国国家地理微店

手机淘宝扫描　　微信扫描

注意 杂志社接到读者反映：有不法商贩电话推销本刊，在支付刊款后却收不到书刊，造成财产损失。故此提醒读者，请到杂志社认证发行渠道购买，或致电杂志社服务热线 4006-521-360 确认。

方式二：银行转账

账号： 1100 6021 0010 1491 95002

开户行：交通银行北京分行亚运村支行

开户名：《中国国家地理》杂志社

为便于我们更好地为您服务，请把转账凭证及收件人的联系方式和所购产品信息一起传真至 010-64859755

方式三：邮政商务汇款

商户客户号： 111300308

商户客户名称：中国国家地理杂志社

《中国国家地理》订阅卡

包含 12 期《中国国家地理》杂志，我们负责邮寄。为企业和个人准备的可以享用整年的问候，持卡人只需刮开密码就可自行激活卡片并完成下单，杂志每月寄送。

定价：360 元 / 张

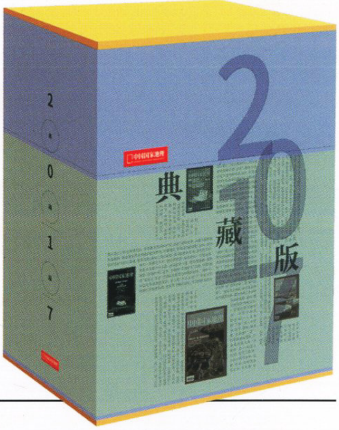
团购热线：4006521360

旅行书店 | 天猫旗舰店

http://zhongguoguojiadili.tmall.com

新　品　预　告

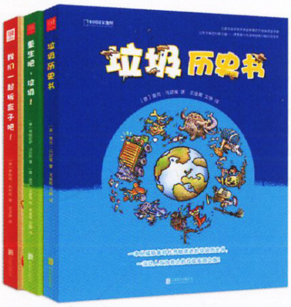
《中国国家地理》2017 年典藏（全年 12 本）



定价 ※ 240 元 / 套
会员价 ※240 元 / 套

第 01 期：探洞者发现唐宋矿洞“迷宫”
第 02 期：战国船棺群
第 03 期：吉林专辑（上） 第 04 期：吉林专辑（下）
第 05 期：楚克淖湖 第 06 期：汉中天坑群
第 07 期：超出想象的“虫草家族”
第 08 期：晋北军堡群 第 09 期：航拍阿里
第 10 期：黄河 黄土 第 11 期：曲峡
第 12 期：海昏侯内棺文物揭秘

“疯狂的垃圾”系列
《垃圾历史书》《重生吧，垃圾！》《我们一起拆盒子吧！》



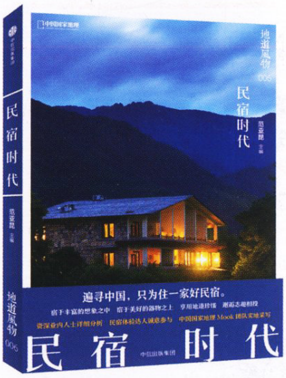
作者 ※ ［意］麦克·马瑟里 等
译者 ※ 文铮、文玉婷 等
装帧 ※ 16 开◎ 精装◎ 272 页
定价 ※ 204.00 元 （全三册）
预售价 ※ 173.00 元 （全三册）

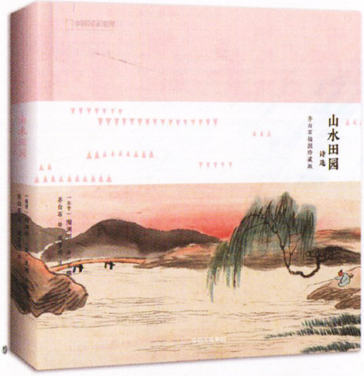
什么是垃圾？垃圾从哪儿来，到哪儿去？我们人类每天都在生产垃圾，关于垃圾的历史、去向，以及垃圾会给我们带来的影响都在这套书中！还有让家里的垃圾变成玩具的 20 个攻略，方便又好玩！

《地道风物·民宿时代》

作者 ※ 范亚昆
装帧 ※ 16 开 ◎ 296 页
定价 ※ 68.00 元
预售价 ※ 58.00 元

遍寻中国，只为住一家好民宿。资深业内人士详细分析，民宿体验达人诚意参与，中国国家地理 Mook 团队实地采写，全景式呈现民宿行业的发展与变化、民宿主人的诗意与探索、民宿空间的多彩与新生。





《山水田园诗选：齐白石插图珍藏版》

作者 ※［东晋］陶渊明［唐］王维 等
齐白石 / 绘；周梦烨 / 注
装帧 ※ 12 开◎ 精装◎ 192 页
定价 ※ 88.00 元
预售价 ※ 75.00 元

古代诗歌“隐逸之风”流派，守拙归真，宁静高远。“中国画艺术巨匠”齐白石，秀润清朗，平淡见奇。中国国家地理“诗画系列”第四本，当山水田园诗遇上齐白石，一起感受最闲逸的情怀。

广告
vwimport.cn 4001-880-888
双重境界驾驭无限可能
迈特威多功能商务车
大众进口汽车迈特威多功能商务车2018款
大众进口汽车
Volkswagen Import
4MOTION®
恒时四驱系统
4MOTION
ACC自适应巡航
Volkswagen